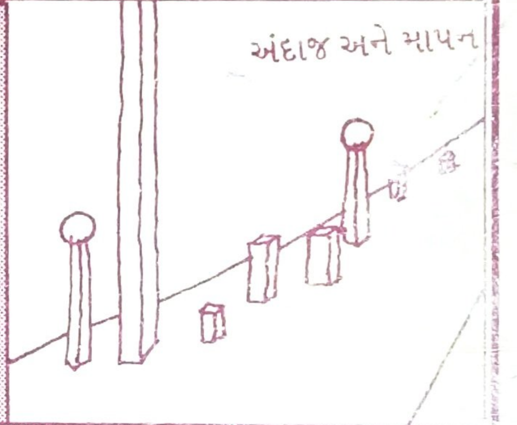
પ્રયોગ કરીને વિજ્ઞાન શીખીએ

ધોરણ : ૫ ■ ભાગ : ૨











વિજ્ઞાન દ્વારા ગ્રામવિકાસ વિસ્તરણ કેન્દ્ર, ગુજરાત વિદ્યાપીઠ - સાદરા જિ. અમદાવાદ.



ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ, સંચાલિત

● વિજ્ઞાન દ્વારા ગ્રામ વિકાસ વિસ્તરણ કેન્દ્ર, સાદરા, જિ. અમદાવાદ ●

કુલનાયક : શ્રી રામલાલ પરીખ   કુલસચિવ : શ્રી વિનોદભાઈ ત્રિપાઠી

પ્રયોગ કરીએ અને વિજ્ઞાન શીખીએ

ધોરણ : ૫ ● ભાગ : ૨

અનુક્રમણિકા

૭	પૃથક્કરણ	૧
૮	ગણકની રમત	૭
૯	અંતર માપવું	૧૫
૧૦	પોષણ	૨૯
૧૧	હવા	૩૬
૧૨	જમીન	૪૪
૧૩	સાદા યંત્રો	૫૪

પ્રકરણ-૭

પૃથ્થકરણ

મિત્રો,

તમે બધાએ ખીચડી તો ખાધી જ હશે. તે શાની શાની બનેલી હોય છે ? શું તેમાં માત્ર દાળ અને ચોખા જ હોય છે કે બીજું પણ કાંઇ હોય છે ? તમારી બાને પૂછી જૂઓ.

તમે જોશો કે દાળ, ચોખા, હળદર, મીઠું વગેરે કેટલાક પદાર્થો ભેગા કરીને ખીચડી બનાવાય છે. જે વસ્તુઓ આવી રીતે એકથી વધુ પદાર્થોની બનેલી હોય તેને મિશ્રણ કહે છે. આમ, ખીચડી એ એક મિશ્રણ છે. આપણા રોજિંદા જીવનમાં આપણે એવી ઘણી વસ્તુઓ વાપરીએ છીએ જે એક કે તેથી વધુ પદાર્થોની બનેલી હોય.

રોજિંદા જીવનમાં વપરાતા આવા મિશ્રણોની યાદી બનાવી સાથે તે મિશ્રણો કયા કયા પદાર્થોમાંથી બનેલા છે તે પણ લખો.

આ બધા મિશ્રણો એવા છે જેમનો આપણે મિશ્રણ તરીકે જ ઉપયોગ કરીએ છીએ. પરંતુ કેટલાંક એવા પણ મિશ્રણો હોય છે, જેમનો આપણે સીધો મિશ્રણ તરીકે ઉપયોગ કરતા નથી. એમાંથી આપણે ઘટક પદાર્થો જુદા પાડીએ છીએ. જેમ કે ઘઉં અને કાંકરાનું મિશ્રણ. અહીં આપણે માત્ર ઘઉંનો જ ઉપયોગ કરીએ છીએ. આથી ઘઉંમાંથી કાંકરા આપણે વીણીને જુદા કરીએ છીએ.

ઘઉં અને કાંકરાને આપણે આ રીતે જુદા પાડી શકીએ છીએ કારણ કે આપણે તેમને અલગ-અલગ જોઇ શકીએ છીએ. એટલે કે ઘંઉ અને કાંકરાનાં કદ, રંગ જેવા ગુણધર્મોમાં તફાવત હોય છે. આ જ રીતે દરેક મિશ્રણમાંના ઘટક પદાર્થોના કોઇક ગુણધર્મોમાં તફાવત હોય છે. આ તફાવતને આધારે જ આપણે તેમને જુદા પાડી શકીએ છીએ.

તમે ખેડૂતને ખળામાં અનાજ-કઠોળ વગેરે અને ફોતરી એક-બીજાથી જુદા પાડતાં જોયા હશે. તે કઇ રીતે જુદા પાડે છે ?

વ્યવહારમાં આપણે જુદાજુદા મિશ્રણોમાંથી તેમના ઘટક પદાર્થો જુદા પાડવા જુદી જુદી રીતો વાપરીએ છીએ. જેમકે ઉકાળેલી ચામાંથી ચાની ભૂકી આપણે ગાળીને જુદી પાડીએ છીએ. તો સીંગદાણા અને તેના છોતરાનાં મિશ્રણમાંથી આપણે ઝાટકીને સીંગદાણા જુદા પાડીએ છીએ.





આકૃતિ-૧

વિચારો : આ રીતે, કયા કયા મિશ્રણોમાંથી કઇ કઇ રીતે આપણે પદાર્થો અલગ પાડીએ છીએ તેની માહિતી નીચેના કોઠામાં ભરો.

કોઠો-૧

મિશ્રણનું નામ	પદાર્થો અલગ પાડવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતી રીત	કયા ગુણધર્મના તફાવતને આધારે
ઘંઉ અને કાંકરા	વીણીને	કદ તથા રંગમાં તફાવત
સીંગદાણા અને છોતરા	ઝાટકીને	વજનમાં તફાવત

કોઠામાં બની શકે એટલા મિશ્રણો વિશે આવી માહિતી ભરો.

હવે તમારા શિક્ષક તમને રેતી અને મીઠાનું મિશ્રણ આપશે. આ મિશ્રણમાંથી રેતી અને મીઠું જૂદા કેવી રીતે પાડશો ?

ઉપરના કોઠામાં નોંધેલી કોઇ રીત અહીં કામ લાગશે ?

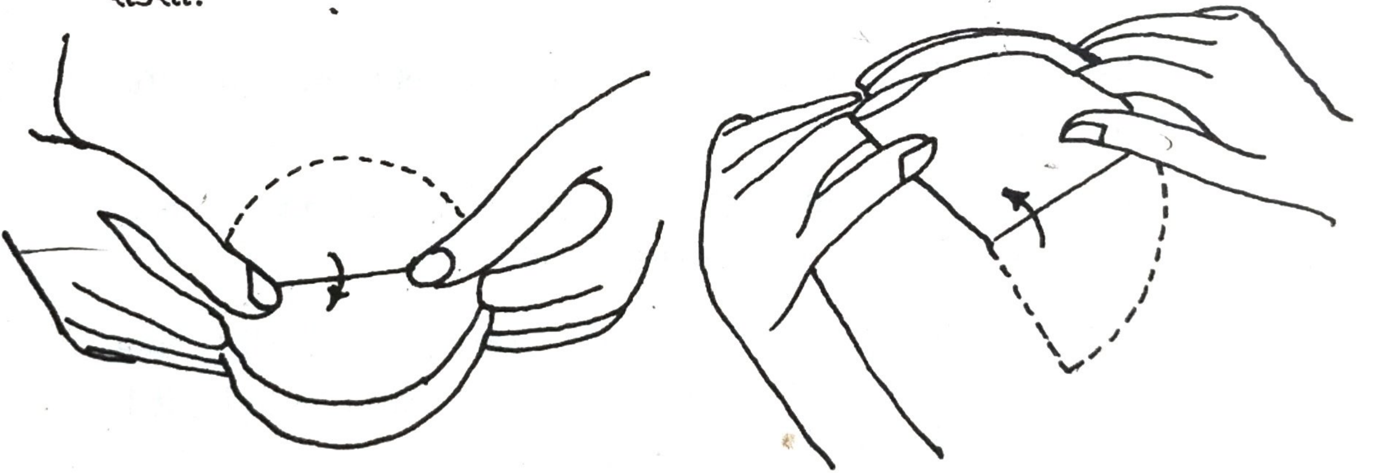
આ માટે પહેલા નીચેનો પ્રયોગ કરી જૂઓ. બે કસનળી લઈ તેમાં લગભગ અડધે સુધી પાણી ભરો. એકમાં થોડું મીઠું અને એકમાં થોડી રેતી નાંખો. બંને કસનળીને બરાબર હલાવો. શું થયું ? આ અવલોકનને આધારે તમે રેતી અને મીઠાના મિશ્રણમાંથી રેતી અને મીઠું અલગ પાડી શકો ?

નીચેનો પ્રયોગ કરો

એક કસનળીમાં લગભગ અડધે સુધી પાણી ભરો. તેમાં તમને આપેલ રેતી અને મીઠાનું મિશ્રણ નાખો. તેને હલાવો.

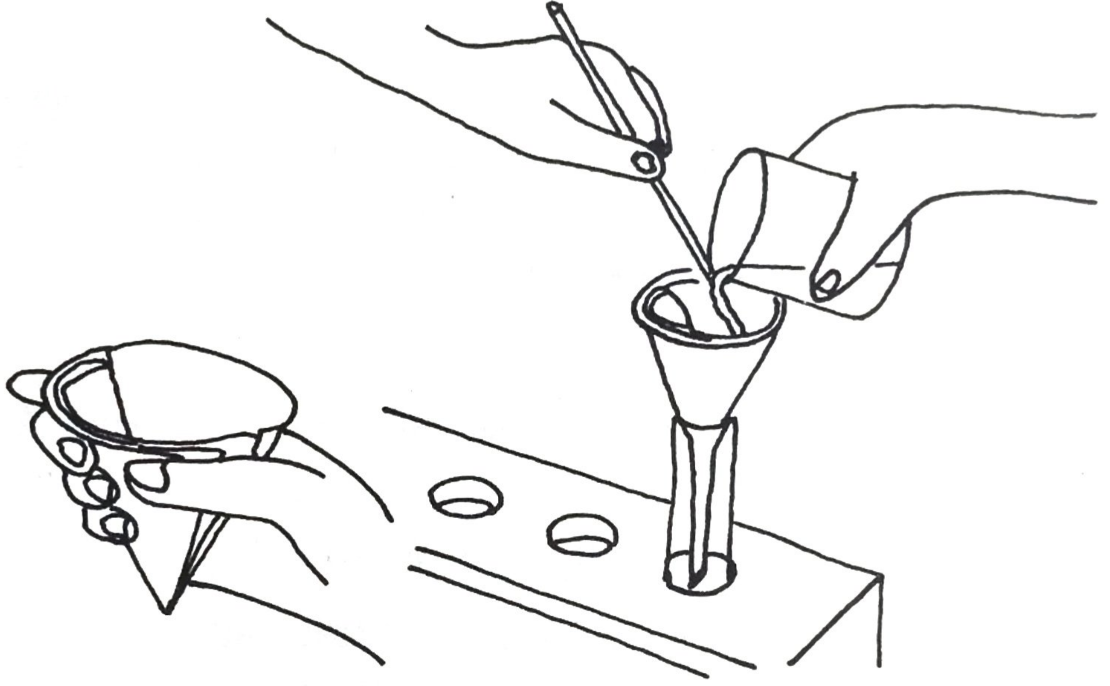
શું થયું ? હવે રેતીને જુદી પાડવા શું કરશો ?

આ માટે તમારે એક ગળણીની જરૂર પડશે. આ ગળણી તમારે જાતે જ બનાવવાની છે. ગળણી બનાવવા માટે આપણે એક ખાસ પ્રકારના કાગળ 'ગાળણપત્ર', નો ઉપયોગ કરીશું. એક ગોળાકાર ગાળણપત્રને આકૃતિ-૨માં બતાવ્યા મુજબ બે વખત વાળો આથી ચાર પડ મળશે. હવે તેનું એક પડ એક બાજુ અને ત્રણ પડ બીજી બાજુ રહે તે રીતે ખોલો તથા તમને આપેલી પ્લાસ્ટિકની ગળણીમાં મૂકો. આ તૈયાર થઈ ગઈ તમારી ગળણી. તેની મદદથી તમે કોઈ પણ પ્રવાહીને ગાળી શકશો.



આકૃતિ-૨

આ ગળણીને બીજી કોઈ કસનળીમાં મૂકીને તેમાં ઉપરની કસનળીમાંનું મિશ્રણ રેડો. આકૃતિ-૩ માં બતાવ્યા પ્રમાણે કાચના સળીયાની મદદથી જ મિશ્રણ રેડો, જો સીધુ ગળણીમાં રેડશો તો કાગળ ફાટી જશે. આ રીતે રેતી જુદી પડી જશે.



આકૃતિ-૩

પણ રેતી સાથેનું મીઠું ક્યાં ગયું ? તેને પાછુ મેળવવા શું કરશો ?

અહીં રેતી અને મીઠાને તમે કયા ગુણધર્મને આધારે જુદા પાડયા ?

હવે નીચેનો પ્રયોગ કરો.

આ માટે તમારા શિક્ષક તમને 'અ', 'બ', 'ક' અને 'ડ' એવા ચાર જુદા જુદા પદાર્થો આપશે.

એક કસનળીમાં ત્રીજા ભાગ જેટલું પાણી ભરી તેમાં થોડો 'અ' પદાર્થ નાંખો. કસનળીને હલાવો અને જૂઓ કે તમે નાંખેલો પદાર્થ

ઓગળી જાય છે કે નહીં. જો તે ન ઓગળે તો કસનળીને ધીમે ધીમે ગરમ કરો. કસનળીને ગરમ કરવાની યોગ્ય રીત પહેલા તમારા શિક્ષક પાસેથી શીખી લો. ગરમ કરવાથી પદાર્થ ઓગળી જાય છે ?

હવે, કસનળીને ઠંડી કરવા માટે, ઠંડા પાણીમાં મૂકો.

કસનળી ઠંડી થયા પછી શું ઓગળેલો પદાર્થ પાછો મળે છે ?

આ રીતે વારાફરતી ચારે પદાર્થો માટે તે ઠંડા પાણીમાં ઓગળે છે કે નહીં ?

ગરમ પાણીમાં ઓગળે છે કે નહીં ? ગરમ પાણી ઠંડુ થયા પછી ઓગળેલો પદાર્થ પાછો મળે છે કે નહીં ? તે ચકાસી તમારા અવલોકનો નીચેના કોઠામાં ભરો.

કોઠો-૨

પદાર્થનું નામ	ઠંડા પાણીમાં ઓગળે છે ?	ગરમ પાણીમાં ઓગળે છે ?	ગરમ પાણી ઠંડુ થતા પાછો મળે છે ?
અ			
બ			
ક			
ડ			

હવે, ઉપરના અવલોકનો અને આગળ કરેલા પ્રયોગને આધારે નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

'અ' અને 'ડ' પદાર્થના મિશ્રણમાંથી બંને પદાર્થો કેવી રીતે જુદા પાડશો ?

'બ', 'ડ' પદાર્થોનાં મિશ્રણમાંથી બંને પદાર્થો કેવી રીતે જુદા પાડશો ?

'બ', 'ક' નાં મિશ્રણમાંથી બંને પદાર્થો કેવી રીતે જુદા પાડશો ?

જો તમને 'અ', 'બ', 'ક' નું મિશ્રણ આપવામાં આવે તો તેમાંથી ત્રણે પદાર્થો જુદા પાડી શકશો ? કેવી રીતે ?

તે જ રીતે ચારે પદાર્થોનાં મિશ્રણમાંથી ચારે પદાર્થો કેવી રીતે જુદા પાડશો ?

ઉપરના બધા જવાબોની પ્રયોગ વડે ખાતરી કરો.

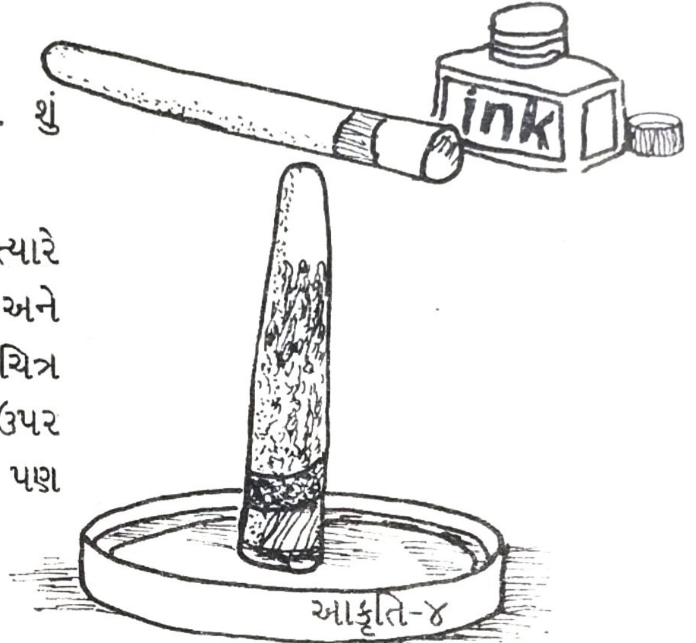
ક્રોમેટોગ્રાફી :

હવે આપણે એક મજેદાર પ્રયોગ કરીએ. એક આખો ચૉક લો. તેનાં પહોળા છેડાથી લગભગ એકાદ સે.મી. દૂર પેનની શાહીની મદદથી એક રીંગ દોરી આ રીંગને

સૂકાવા દો. હવે એક પહોળા પ્લાસ્ટીકના ઢાંકણમાં લગભગ અડધા સે.મી. જેટલું પાણી ભરી તેમાં ચૉકને ઉભો મૂકો. ચૉક પર બનાવેલ શાહીની રીંગ પાણીની બહાર રહેવી જોઇએ.

બે-ત્રણ મિનિટ સુધી અવલોકન કરો. શું થાય છે ?

પાણી ચૉકનાં ઉપલા છેડે પહોંચે ત્યારે તેને પાણીની બહાર કાઢી લો અને સૂકાવા દો. સૂકાઇ ગયેલા ચૉકનું ચિત્ર તમારી નોંધપોથીમાં દોરો. તેની ઉપર દેખાતા જુદા જુદા રંગોના નામ પણ લખો.

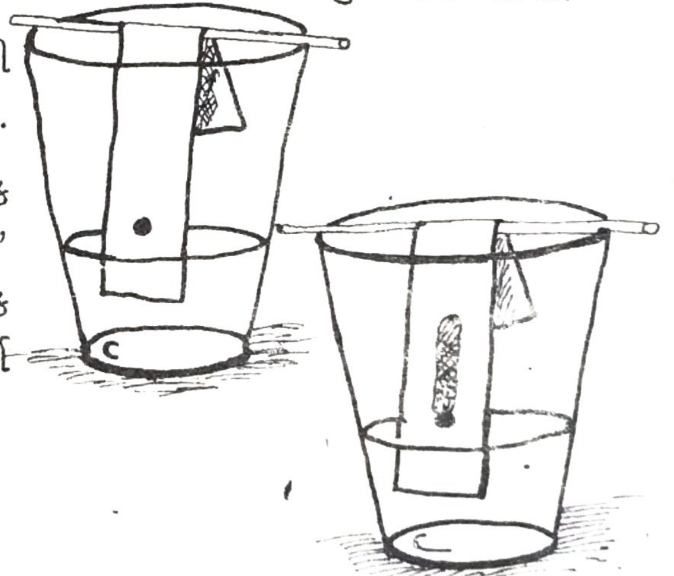


આકૃતિ-૪

આવો જ એક બીજો પ્રયોગ કરીએ. આગળ જે કાગળની ગળણી બનાવેલી, તેવા કાગળમાંથી લગભગ પાંચ સે.મી. પહોળી પટ્ટી કાપી આ પટ્ટીના એક છેડેથી લગભગ એક સે.મી. દૂર, જુદા જુદા રંગની કે જુદી જુદી કંપનીની ત્રણચાર શાહીના ટપકાં કરો. આ પટ્ટીનો ટપકાંવાળો છેડો નીચે રહે તે રીતે, થોડું પાણી ભરેલા ગ્લાસ કે બિકરમાં લાકડાની પાતળી સળીની મદદથી લટકાવો. શાહીના ટપકાં પાણીમાં ન ડૂબે અને પટ્ટી બિકરની સપાટીને ન અડકે તેનું ધ્યાન રાખો.

પાણી ઉપર સુધી પહોંચે એટલે પટ્ટી કાઢી સૂકાવા દો અને તેનું ચિત્ર દોરો.

અહીં જે રીતે તમે શાહીમાંથી તેના ઘટક રંગો જુદા પાડયા તેને ''ક્રોમેટોગ્રાફી'' કહે છે. મોટી પ્રયોગશાળાઓમાં કેટલાક ખાસ મિશ્રણોમાંથી તેના ઘટક પદાર્થો જુદા પાડવા આ રીત વપરાય છે.


આકૃતિ-૫

પ્રકરણ-૮

ગણકની રમતો

આવો બાલદોસ્તો આજે તમને ડાહ્યાભાઇની વાર્તા સંભળાવીએ.

ડાહ્યાભાઇની વાર્તા :-

આ વાત ખૂબ જૂની છે. એટલી બધી જૂની કે, ત્યારે માણસોને ગણતરી પણ નહોતી આવડતી. એ જમાનામાં નદીને કિનારે એક માણસ રહેતો હતો. આમ તો તેનું કોઇ નામ નહોતું કારણ કે તે જમાનામાં માણસોનાં નામ પણ રાખવામાં નહોતાં આવતાં. પરંતુ આપણે તેને ડાહ્યાભાઇ કહીશું. ડાહ્યાભાઇ પાસે કેટલીક ગાયો હતી. હવે તે જમાનામાં ગાયોને રાખવા માટે કોઢ તો હોય નહિ ! વળી તેમને ખુલ્લામાં પણ ન રખાય, નહીં તો જંગલી જાનવરો તેમને ખાઇ જાય. આથી રોજ રાત્રે ડાહ્યાભાઇ તેની ગાયોને એક ગુફામાં પૂરી રાખતા. રોજ સવારે ઉઠીને તે ગાયોને ચરવા માટે છોડતા અને સાંજે પાછા ગુફામાં પૂરી દેતા. પરંતુ રોજ તેને ચિંતા રહેતી કે બધી ગાયો સાંજે પાછી આવી કે નહિ. તેને ગણતરી તો આવડતી નહોતી કે સવાર - સાંજ ગાયોને ગણી લે. કેટલાક દિવસો વિચાર કર્યા પછી ડાહ્યાભાઇએ આખરે એક ઉપાય શોધી કાઢયો. સવારે ગાયોને બહાર નીકળવાના સમયે ડાહ્યાભાઇ ગુફાના દરવાજા ઉપર ઉભા રહી જતા અને પોતાના બંન્ને હાથની મુઠ્ઠીઓ વાળીને સામે ધરી રાખતા. હવે જેમ જેમ એક પછી એક ગાય બહાર નીકળતી જાય તેમ ડાહ્યાભાઇ પોતાની એક એક આંગળી ખોલતા. પહેલાં તે જમણા હાથની આંગળીઓ ખોલતા. જમણા હાથની પાંચેય આંગળીઓ ખૂલી ગયાં પછી તે ડાબા હાથની આંગળીઓ ખોલતા. જ્યારે બધી ગાયો બહાર નીકળી જતી ત્યારે તેમના હાથની સ્થિતિ આકૃતિ-૧ માં બતાવ્યાં પ્રમાણેની થતી. કહો જોઇએ, ડાહ્યાભાઇ પાસે કેટલી ગાયો હતી ?

સાંજે જ્યારે ગાયો પાછી આવતી ત્યારે પણ તે સવારની જેમજ ઉભા રહી જતા અને એક પછી એક ગાય અંદર જાય તેમ એક પછી એક આંગળી ખોલતા.

છેલ્લે જો ડાબા હાથનો માત્ર અંગૂઠો બાકી રહેતો તે સમજી જતાં કે બધી ગાયો પાછી આવી ગઇ. ઘણાં દિવસો સુધી આમ ચાલ્યા કર્યું. પરંતુ ત્યારબાદ ડાહ્યાભાઇ પાસે ગાયોની સંખ્યા વધી ગઇ. તેમણે જોયું કે તેમના બંને હાથની બધી આંગળીઓ ખોલી નાખ્યા પછી પણ કેટલીક ગાયો બાકી રહી જતી હતી.



આકૃતિ-૧

હવે શું કરવું ? ફરી પાછો એજ સવાલ. પરંતુ ડાહ્યાભાઇ ઘણા ચતુર હતા. તેમણે આ સમસ્યાનો પણ ઉકેલ શોધી કાઢયો. જ્યારે બધી આંગળીઓ ખૂલી ગઇ ત્યારે તેમણે એક પથ્થર લઇ બાજુ પર મૂક્યો અને ત્યારબાદ ફરીથી જેમ એક પછી એક ગાય બહાર નીકળતી ગઇ તેમ તેમ તેઓ એક પછી એક આંગળી ખોલતા ગયા. હવે જ્યારે બધી ગાયો બહાર નીકળી ગઇ ત્યારે ડાહ્યાભાઇ પાસે એક પથ્થર હતો અને તેમની આંગળીઓની સ્થિતિ આકૃતિ-૨માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે હતી.



આકૃતિ-૨

કહો જોઇએ, હવે ડાહ્યાભાઇ પાસે કેટલી ગાયો હતી ?

ધીમે ધીમે ડાહ્યાભાઇ પાસે ગાયોની સંખ્યા વધતી જ ગઇ. પણ તેમણે ઉપાય તો શોધી જ કાઢયો હતો. જ્યારે જ્યારે બંન્ને હાથની બધી આંગળીઓ ખૂલી જતી ત્યારે તે એક પથ્થર લઇ લેતા. અને ફરીથી બધી આંગળીઓ બંધ કરી દેતા.

આમ પોતાની પાસેના પથ્થરો અને હાથની આંગળીઓની મદદથી તે ગણતરી કરી લેતાં કે સવારે જેટલી ગાયો બહાર ગઈ હતી તેટલી જ સાંજે પાછી આવી કે નહિ. આમ ઘણાં વર્ષો ચાલ્યું પરતુ હવે ડાહ્યાભાઈ પાસે એટલી બધી ગાયો થઈ ગઈ હતી કે તેમણે સવારથી સાંજ સુધી ઘણા બધા પથ્થરો સાચવી રાખવા પડતા. આ મુશ્કેલીથી બચવા માટે તેમણે એક સાધન બનાવ્યું. આપણે આ સાધનને ગણક કહીશું. તમને આપેલ પ્રયોગ સાધન સામગ્રીમાં એક ગણક આપવામાં આવ્યું છે.

ડાહ્યાભાઈના ગણકમાં કેટલીક એક સરખી સળીઓ હતી. આ સળીઓમાં માટીની ગોળીઓ નાખી શકાય તેવી વ્યવસ્થા હતી. જ્યારે ગાયો બહાર નીકળતી ત્યારે ડાહ્યાભાઈ સૌથી જમણીબાજુની સળીમાં વારાફરતી એક એક માટીની ગોળી પરોવતા જતા. જ્યારે સૌથી જમણી તરફની સળી ભરાઈ જાય ત્યારે તેઓ તે સળીમાંથી બધી ગોળીઓ કાઢી લેતા અને ત્યાર પછીની બીજી સળીમાં એક ગોળી પરોવી દેતાં આમ સળીમાં ગોળીઓની સ્થિતિ પરથી તેઓ ખાતરી કરી લેતા કે સવારે બહાર ગયેલી બધી ગાયો પાછી આવી કે નહિ.

આવો, હવે આપણે આ ગણકના કેટલાક પ્રયોગો કરીએ.

-: સૂચના :-

વિદ્યાર્થીઓને ગણક આપતી વખતે ધ્યાન રાખવું કે તેના દરેક તારની લંબાઈ એટલી હોવી જોઈએ કે જેથી તેમાં માત્ર નવ જ મણકા સમાઈ શકે. નવ મણકા સમાઈ જાય પછી નવમાં મણકા ઉપર સહેજ પણ તાર દેખાવો જોઈએ નહિ.

અભ્યાસ :- ૧

ગણક પર મણકાઓની મદદથી એકથી નવ ગાય ગણી બતાવો.

દસમી ગાયને ગણક પર કેવી રીતે બતાવશો ?

ડાહ્યાભાઈ દસમી આંગળી ખૂલી જાય પછી શું કરતા હતા ?

- ગણક પર ૧૧, ૧૪, ૧૭ અને ૧૯ ગાય ગણી બતાવો.

વીસમી ગાયને ગણકપર કેવી રીતે બતાવશો ? યાદ કરો દસમી ગાયને ગણકપર બતાવવા શું કર્યું હતું ?

અભ્યાસ :- ૨

નીચે આપેલી ગાયોની સંખ્યાઓને ગણક પર બતાવો. ૨૧, ૨૯, ૫૦, ૮૭ અને ૯૯.

એકસોમી ગાયને બતાવવા શું કરશો ?

ગણકપર ૧૦૦૦ કેવી રીતે બતાવશો ?

ગણક પર ૧૦,૦૦૦ કેવી રીતે બતાવશો ?

નીચેની સંખ્યાઓને ગણક પર બતાવો.

૭, ૫૬, ૧૧૫, ૮૨૭, ૫૮૯, ૯૯૦૧, ૮૫૩૦૧૬

શું આ સંખ્યાઓ લખવાની પદ્ધતિમાં અને ગણકનાં જુદા જુદા તારોમાં રહેલા મણકાઓની સંખ્યા વચ્ચે કોઇ સંબંધ છે ?

તમને આપેલા ગણક પર મોટામાં મોટી કઇ સંખ્યા બતાવી શકાય ?

જો ગણક પર ૧૦,૦૦,૦૦૦ બતાવવા હોય તો શું કરવું પડે ?

અભ્યાસ - ૩

ચાલો, હવે સરવાળા - બાદબાકીનો થોડો અભ્યાસ કરીએ.

ગણક પર ૨૫ અને ૩ નો સરવાળો બતાવો (પહેલાં ગણક પર ૨૫ બતાવો અને તેમાં ૩ મણકા ઉમેરો).

આ સંખ્યાને તમારી નોટમાં લખો.

ગણક પર નીચેના સરવાળા કરીને તેના જવાબ તમારી નોટમાં લખો.

૩૬ + ૧૩ ૪૭ + ૧૫ ૮૭ + ૧૮ ૧૯૯ + ૪૩

ચાલો હવે ગણકની મદદથી ૩૮માંથી ૫ કાઢી બતાવો.

જવાબ તમારી નોટમાં લખો.

હવે ગણક પર નીચેની બાદબાકી કરીને તેમના જવાબ તમારી નોટમાં લખો

૧૭ - ૫ ૧૫૮ - ૧૩ ૨૧૩ - ૨૯ ૫૨૩ - ૪૯

સ્થાન કિંમત

અભ્યાસ - ૪

ગણકમાંથી બધા મણકા કાઢી લો. અને સૌથી જમણી બાજુના તારમાં એક મણકો નાખો. હવે ગણક કઇ સંખ્યા બતાવે છે ?

અહીં મણકાની સ્થાન કિંમત એક છે. હવે આ જ મણકાને કાઢીને જમણી તરફથી બીજા તારમાં નાખો. આ સ્થિતિમાં ગણક કઇ સંખ્યા દર્શાવે છે ?

આ સંખ્યા પહેલી સંખ્યા કરતાં કેટલા ગણી છે ?

અહીં મણકાની સ્થાન કિંમત દસ છે. ફરી મણકાને કાઢીને જમણી બાજુથી ત્રીજા તારમાં નાખો. હવે ગણક પર કઇ સંખ્યા થઇ ?

આ સંખ્યા આગળની સંખ્યા કરતા કેટલા ગણી છે ? અહીં મણકાની સ્થાન કિંમત કેટલી છે ? આમ, દર વખતે મણકાને એક સ્થાન ડાબી બાજુ ખસેડવાથી સંખ્યા કેટલા ગણી થઇ જાય છે ?

ગણક પર ૧૮૨ બતાવો અને કહો કે ૧ ની સ્થાનકિંમત કેટલી છે ?
ગણક પર ૧૦૮૨ બતાવો અને કહો કે ૧ ની સ્થાનકિંમત કેટલી છે ?

હવે ૫૮૨૭૫૫ બતાવો. આ સંખ્યામાં ૫ ની સ્થાનકિંમત કઇ કઇ છે ?

ગણક પર નીચેના ગુણાકાર કરીને તેના જવાબ તમારી નોટમાં લખો.

૨ × ૧૦ ૪ × ૧૦૦ ૭૦ × ૧૦૦૦

નીચેના ગુણાકાર ગણક પર કરીને તમારા શિક્ષકને બતાવો.

૧૧ × ૧૦ ૨૧ × ૧૦૦ ૩૨૫ × ૧૦

અભ્યાસ-૫

ગણકમાંથી બધા મણકા કાઢી લો. હવે એક મણકો લઇ તેને સૌથી ડાબી બાજુના તારમાં નાખો. ગણક કઇ સંખ્યા દર્શાવે છે ?

અહીં મણકાની સ્થાન કિંમત કેટલી છે ? હવે મણકાને કાઢીને તેની તરત જમણે આવેલા તારમાં નાખો. આ સંખ્યા વાંચો.

આ સંખ્યા આગળની સંખ્યાનો કેટલામો ભાગ છે ? દરેક વખતે મણકાને એક સ્થાન જમણી બાજુ ખસેડવાથી મળતી સંખ્યા તેની પહેલાંની સંખ્યાનો કેટલામો ભાગ હોય છે ?

નીચેના ભાગાકાર ગણક પર કરો અને તેના જવાબ તમારી નોટમાં લખો.

૭૮૦૦ ÷ ૧૦૦ ૫૩૦ ÷ ૧૦ ૪૦૦ ÷ ૧૦૦

અભ્યાસ - ૪ અને ૫ બે મણકા વડે ફરી કરો. આ માટે તારમાં બે મણકા નાખો અને દરેક વખતે બંને મણકાને ડાબી અથવા જમણી બાજુ ખસેડતા જાવ. આ જ ક્રિયા ૫ અથવા ૮ મણકા વડે પણ ફરી કરો.

અભ્યાસ - ૬

ગણક પર દશાંશ સંખ્યાઓ બતાવવી. તમારા ગણક પર નીચેની સંખ્યાઓ બતાવો.

(ક) ૧,૦૦,૦૦૦

(ખ) તેનો દસમો ભાગ, ૧૦,૦૦૦

(ગ) તેનો દસમો ભાગ, ૧૦૦૦

(ઘ) તેનો દસમો ભાગ, ૧૦૦

(ચ) તેનો દસમો ભાગ, ૧૦

(છ) તેનો દસમો ભાગ, ૧

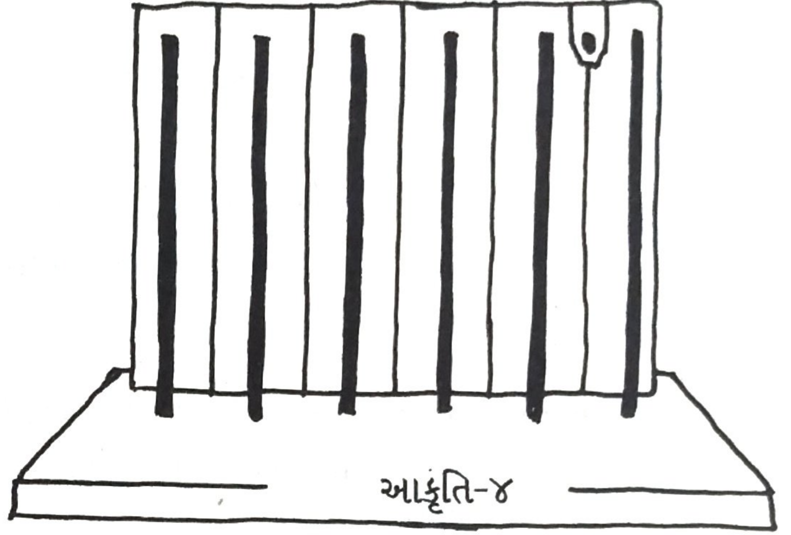
હવે જો એકનો પણ દસમો ભાગ બતાવવો હોય તો શું કરશો ?

એક જાડા પૂંઠામાંથી આકૃતિ-૩માં બતાવ્યા પ્રમાણે દશાંશ ચિહ્નવાળી પટ્ટી બનાવી લો. છે. તેને કાપી લો પછી તેને વાળીને ગણક પર એવી રીતે લગાડો કે જેથી દશાંશચિહ્નનું ગોળ ટપકું જમણી બાજુથી પહેલા અને બીજા તારની વચ્ચે રહે.

ગણકમાંથી બધા મણકા કાઢી લો. હવે એક મણકો લઇ તેને સૌથી જમણીબાજુના તારમાં નાખો. આ મણકો આ જગાએ એકનો દસમો ભાગ બતાવે છે. અહીં મણકાની સ્થાનકિંમત ૦.૧ છે. એટલે કે આ મણકો આ સ્થાન પર ૦.૧ સંખ્યા બતાવે છે.



આકૃતિ-૩



આકૃતિ-૪

• હવે કહો કે ગણક પર ૦.૨, ૦.૬, ૦.૭, ૦.૯ કેવી રીતે બતાવશો?

જો ૦.૯ દર્શાવ્યા પછી એક વધુ દસમો ભાગ (એટલે કે ૦.૧) ઉમેરીને દર્શાવવો હોય તો તેને ગણક પર કેવી રીતે બતાવશો ?

(અભ્યાસ-૧ માં ૯ પછી ૧૦ કેવી રીતે બતાવ્યા હતા ?

નીચેની સંખ્યાઓને ગણક પર બતાવો.

૦.૫, ૦.૯, ૧.૩, ૮.૯, ૧૫.૭, અને ૧૦૯.૬. હવે શિક્ષક ગણક પર કેટલીક સંખ્યાઓ બતાવશે, તેને તમારી નોટમાં લખો.

અભ્યાસ - ૭

જો ૦.૧ નો પણ દસમો ભાગ એટલે કે એકનો એકસોમો ભાગ બતાવવો હોય તો શું કરવું જોઈએ ?

(એકનો દસમો ભાગ = ૦.૧ બતાવવા શું કર્યું હતું ?) દશાંશ ચિહ્નની નિશાનીને ખસેડીને જમણી બાજુથી બીજા અને ત્રીજા તારની વચ્ચે લાવો.

હવે નીચેની સંખ્યાઓને ગણક પર બતાવો.

૦.૦૧, ૦.૦૩, ૦.૦૫, ૦.૦૯.

હવે જો ૦.૦૯ માં એકનો સોમો ભાગ વધુ ઉમેરવામાં આવે તો તે સંખ્યા કેવી રીતે બતાવશો ?

આજ રીતે એકનો હજારમો ભાગ એટલે કે ૦.૦૧ નો પણ દસમો ભાગ બતાવવો હોય તો શું કરશો ?

હવે શિક્ષક તમને કેટલીક દશાંશ સંખ્યાઓ આપશે. તેમને ગણક પર બતાવો. શિક્ષક તમને ગણકપર જુદી જુદી સંખ્યાઓ પણ બતાવશે તેમને લખી બતાવો.

અભ્યાસ-૮

દશાંશ ચિહ્નની નિશાનીને ખસેડીને જમણી બાજુથી ત્રણ સ્થાન (તાર) પછી મૂકો હવે ગણકમાંથી બધા મણકા કાઢી લો. એક મણકો સૌથી ડાબી બાજુનાં તારમાં નાખો. આ કઇ સંખ્યા છે ?

મણકાને કાઢીને જમણી તરફનાં બીજા તારમાં નાખો. આ સંખ્યા લખો અને કહો કે તે આગળની સંખ્યાનો કેટલામો ભાગ છે ?

આ રીતે દરેક વખતે એક સ્થાન જમણીબાજુ ખસો અને સંખ્યા નોંધો.

દરેક વખતે મળતી સંખ્યા અગાઉની સંખ્યાનો કેટલામો ભાગ હોય છે ?

જ્યારે મણકો દશાંશ ચિહ્નના નિશાનની જમણી બાજુ આવી જાય છે ત્યારે પણ આવું જ થાય છે ? આવો, દશાંશનો થોડો વધુ અભ્યાસ કરીએ.

(ક) નીચેના ગુણાકારને ગણક પર બતાવો અને તમારી નોટમાં લખો.

૦.૦૧×૧૦, ૦.૧૮×૧૦૦, ૦.૫૬×૧૦૦૦

(ખ) ૩૧૫ નો સોમો ભાગ, ૦.૧ ની દસમો ભાગ, ૦.૦૧ નો હજારમો ભાગ, ગણક પર બતાવો.

(ગ) ગણક પર ૧.૪૭ બતાવો અને તેમાં ૦.૧૨ ઉમેરો.

(ઘ) ૧૫.૮ + ૪.૭, ૩૯.૮ + ૧૦.૩ ના સરવાળાને ગણક પર બતાવો.

(ચ) આજ રીતે ૧૫ + ૫.૫, ૮.૯ + ૩.૬૦, ૬૦.૫ + ૭.૩, ૮૧.૩ + ૬.૮, સરવાળાને ગણક પર બતાવો.

પ્રકરણ-૯

અંતર માપવું

તમે નાના હશો ત્યારે ગાયું હશે - મામાનું ઘર કેટલે ? દીવો બળે તેટલે ! મામાના ઘરે જવું કોને ન ગમે ? તમારા મિત્રનું ઘર પણ તમને નજીક જ લાગતું હશે. કોઈ પણ વસ્તુ નજીક છે કે દૂર તે તમે કઈ રીતે નક્કી કરો છો ? રમત-ગમતમાં પણ ઘણી વખત તમારે બે વસ્તુઓ કે લીટી વચ્ચેની જગ્યા - અંતર માપવાનું થયું હશે. તમારી જાણકારીના આધારે નીચે આપેલી વિગતોની વર્ગમાં ચર્ચા કરો.

(૧) કબ્બડીના મેદાનમાં બે પાટા વચ્ચેનું અંતર તમે કેવી રીતે માપો છો?

(૨) ગિલ્લી-દંડાની રમતમાં જે નાનું વર્તુળ દોરવામાં આવે છે, ત્યાંથી ગિલ્લીનું અંતર કેવી રીતે માપો છો ?

(૩) તમને ખબર છે કૂવાની ઊંડાઈ કેવી રીતે માપી શકાય ?

(૪) તમારી પોતાની ઊંચાઈ તમે કેવી રીતે માપો છો ?

(૫) બજારમાં દુકાનદાર કાપડ કેવી રીતે માપે છે ?

પ્રયોગ - ૧

તમારા વર્ગના કોઈ પણ બે વિદ્યાર્થીઓમાંથી કોણ વધારે ઊંચું છે તે તમે કોઈ પણ સાધનની મદદ વગર કઈ રીતે નકકી કરશો ?

તમારા વર્ગખંડ સિવાયનો શાળાનો બીજો ઓરડો જુઓ. એ બેમાંથી કયા ઓરડાની લંબાઈ વધારે છે ?

પ્રયોગ - ૧ ની જેમ તમે બંને ઓરડાને પાસપાસે લાવીને લંબાઈની સરખામણી કરી શકો ખરા ?



આકૃતિ-૧

તમારા ડગલાંને એક એકમ માનીને તમે સામાન્ય સંજોગોમાં જે રીતે ચાલો છો, તેમ ચાલીને નક્કી કરો કે તમારા ઓરડાની લંબાઈ કેટલાં ડગલાં છે. એવી જ રીતે બીજા કોઈ ઓરડાની લંબાઈ માપો અને કહો કે એ ઓરડો કેટલાં ડગલાં વધારે લાંબો છે ?

બંને ઓરડાની લંબાઈની સરખામણી તમે કઈ રીતે કરી ?

તમારી શાળાના બગીચામાં કેટલાક વૃક્ષો હશે. જુદાં જુદાં વૃક્ષો વચ્ચે કેટલું અંતર છે તે તમે ડગલાંથી માપો. બે સૌથી નજીક હોય તેવા વૃક્ષો અને સૌથી દૂર હોય તેવાં બે વૃક્ષો વચ્ચે કેટકેટલું અંતર છે ?

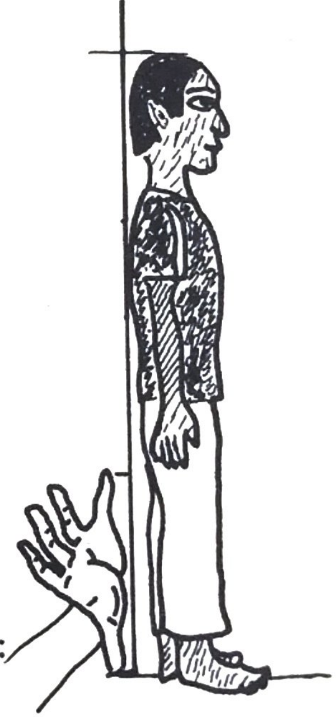
જ્યારે બે વસ્તુઓ નજીક - નજીક લાવી શકાતી નથી ત્યારે આપણે એ બંને વસ્તુઓની લંબાઈની સરખામણી કોઈ એક ત્રીજી વસ્તુની મદદથી કરીએ છીએ. આ પ્રયોગમાં ત્રીજી વસ્તુ એ તમારાં ડગલાં છે.

જુદી જુદી વસ્તુઓની લંબાઈ કે તે વસ્તુઓ વચ્ચેનું અંતર માપવા માટે તમે આંગળાં, વેંત, હાથ, પગલાં, ડગલાં, દાંડીયો, લાકડી, દોરીનો ટુકડો વગેરેનો ઉપયોગ કરતા આવ્યા છો. ધારો કે તમને કોઈ પ્રશ્ન પૂછે કે બે ઝાડ વચ્ચે કેટલું અંતર છે ? જો તમે તે માપ્યું હશે તો તરત કહેશો કે આટલાં ડગલાં થયાં. અહીં ડગલું એ માપવાનું એકમ થયું.

પ્રયોગ-૨

હવે આપણે એક પ્રયોગ કરીએ. તમારા વર્ગના સહુથી નીચા વિદ્યાર્થી કે વિદ્યાર્થીનીની ઊંચાઈ માપવાની છે. આ માટે તેને દિવાલને અડીને સીધા ઊભા રહેવા કહો. બરાબર તેના માથા ઉપરથી દિવાલ પર એક નિશાની કરો. હવે જમીનથી એ નિશાની સુધીનું અંતર તમારી વેંત અને આંગળીઓથી માપો. જ્યારે અંતર વેંતથી ઓછું હોય ત્યારે તેને વેંતથી પણ કોઈ નાના એકમ વડે માપવું પડે. આથી આપણે થોડી વધારે ચોક્સાઈ મેળવવા આંગળીઓનો પણ ઉપયોગ કરીએ છીએ. તમે માપી લો ત્યારબાદ તમારા મિત્રોને પણ તે જ અંતર વેંત અને આંગળીઓની મદદથી માપવા કહો અને તેની વિગત કોઠા-૧માં લખો.

ક્રમ	માપનારનું નામ	વેંત	આંગળી
૧			
૨			
૩			
૪			
૫			
૬			



કોઠા-૧ને આધારે નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(૧) શું બધાનું માપ એકસરખું આવ્યું ?

(૨) કોનું માપ વધારે આવ્યું ? કોનું માપ ઓછું આવ્યું ?

(૩) આવું શાથી થયું હશે ?

ઉપરના પ્રયોગ પરથી તમને ખબર પડી હશે કે બધા માણસોની વેંત, હથેળી, આંગળીઓ, ડગલાં, એકદમ સરખા નથી હોતાં. બધામાં થોડો થોડો ફેરફાર હોય છે. એટલા માટે આપણે અંતરનો માત્ર અંદાજ કાઢવા માટે વેંત, આંગળી કે ડગલાંનો ઉપયોગ કરી શકીએ, પરંતુ એનાથી સાચું અંતર માપી શકાતું નથી.

એક મજેદાર વાર્તા :

ઘણાં વર્ષો પહેલાંની વાત છે. ત્યારે લોકો વસ્તુઓની અદલાબદલી કરી પોતાને જરૂરી વસ્તુઓ મેળવતા. ત્યારે દશ ખોબા ઘઉંના બદલામાં ત્રણ હાથ કાપડ મળતું. એક ઊંચો માણસ એક દુકાનમાં કાપડ ખરીદવા ગયો. તેણે દસ ખોબા ઘઉં આપ્યા. દુકાનદારે ત્રણ હાથ કાપડ આપ્યું. ઘરે આવીને તેણે માપ્યું તો કાપડ ત્રણ હાથથી ઓછું હતું. તે દુકાનદાર પાસે ગયો તો દુકાનદારે કહ્યું મેં ત્રણ હાથ કાપડ બરાબર માપીને આપ્યું છે. દુકાનદાર અને ઘરાક વચ્ચે ઝઘડો થયો. બંને રાજા પાસે ગયા. દુકાનદાર કહે તેણે મને દસ હાથ ઘઉં આપ્યા, મેં તેને ત્રણ હાથ કાપડ આપ્યું. હિસાબ બરાબર છે. ઘરાક કહે મેં તેને મારા દસ ખોબા ઘઉં આપ્યા એટલે તેણે કાપડ પણ મારા ત્રણ હાથ જેટલું જ આપવું જોઈએ. તમે કહી શકશો રાજાએ શો ચુકાદો આપ્યો હશે ?

આવા રોજેરોજના ઝઘડાઓથી રાજા ત્રાસી ગયો. તેને થયું કોઈ ચોક્કસ માપ બનાવવું જોઈએ. તેણે પોતાના નાકથી પોતાના હાથની વચલી આંગળી વચ્ચેના વધુમાં વધુ અંતરને એક ગજ ગણ્યો.



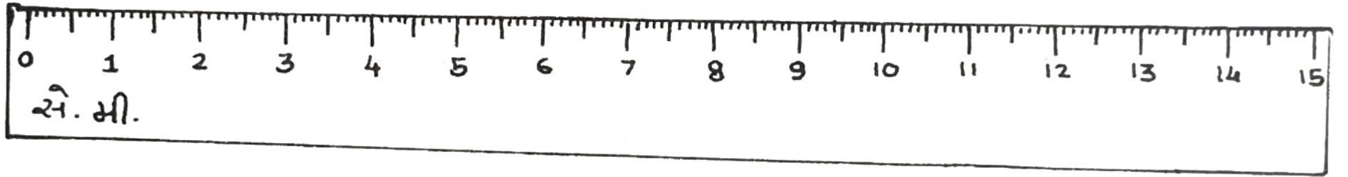
આકૃતિ-૨

તેના ત્રણ સરખા ભાગ કરી દરેક ભાગને ફુટ કહ્યો. એક ફુટના બાર સરખા ભાગ કર્યા. દરેક ભાગને ઈંચ ગણ્યો.

આવી જ કોઈ મુંઝવણમાંથી કોઈ બીજા લોકોએ વિશેષ ધાતુની ચોક્કસ લંબાઈની પટ્ટીને 'મીટર' ગણી, તેના સોમા ભાગને સેન્ટીમીટર કહ્યો તથા સેન્ટીમીટરના દસમાં ભાગને મિલીમીટર કહ્યો. આ રીતે અલગ અલગ જગ્યાએ જુદા જુદા એકમો વપરાશમાં આવ્યા.

તમારી માપપટ્ટી

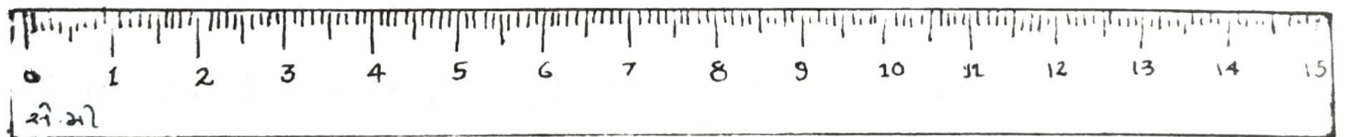
તમારી પ્રયોગપેટીમાં આવેલી માપપટ્ટીને ધ્યાનથી જુઓ. એના ઉપર અંતર માપવા માટેના નિશાન કર્યા છે. માપપટ્ટી ઉપર લખેલા આંકડા સેન્ટિમીટરનું માપ છે. દરેક સેન્ટિમીટરના દસ સરખા ભાગ કર્યા છે, જેને મિલીમીટર કહેવાય છે.



આકૃતિ- ૩

જાતે બનાવો :

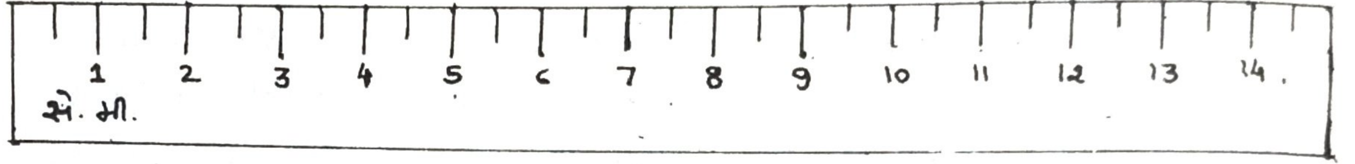
તમને આપેલ પ્રયોગપેટીમાં કેટલાક ગ્રાફપેપર છે. આવા એક ગ્રાફપેપરની ઘાટી લાઈનમાંથી એક લાંબી પટ્ટી કાપી લો. એના ખાનાની લંબાઈ કેટલી છે ? એનાં પંદર મોટા ખાનાં ગણીને ૦ થી ૧૫ સુધી આંક લખો. તેને તમારી વિજ્ઞાનપોથીના પૂંઠાની ધાર પર ચોંટાડો. તમારી માપપટ્ટી તૈયાર થઈ ગઈ. તેની મદદ વડે તમે વસ્તુઓની લંબાઈ માપી શકશો.



આકૃતિ - ૪



આકૃતિ-૫



આકૃતિ - ૬

આકૃતિ ૪, ૫ અને ૬માં ત્રણ ૧૫ સે.મી. લાંબી માપપટ્ટી દર્શાવવામાં આવી છે. તેનું ધ્યાનથી નિરીક્ષણ કરો.

મગજ કસો

આકૃતિ - ૪માં ૧ સે.મી.ના કેટલા ભાગ કરવામાં આવ્યા છે ?

આ એક નાના ભાગને શું કહેવામાં આવે છે ?

આકૃતિ-૫માં ૧ સે.મી.ના કેટલા ભાગ કરવામાં આવ્યા છે ?

દરેક નાનો ભાગ કેટલા મિ.મી.નો છે ?

આ માપપટ્ટીની મદદથી આપણે ઓછામાં ઓછું કેટલું અંતર માપી શકીએ?

આકૃતિ-૬માં ૧ સે.મી.ના કેટલા ભાગ કરવામાં આવ્યા છે ?

દરેક ભાગ કેટલા મિ.મી.નો છે ?

આ માપપટ્ટીની મદદથી ઓછામાં ઓછું કેટલું અંતર માપી શકો ?

તમારી પોતાની માપપટ્ટી ઉપર દરેક ભાગ કેટલા મિ.મી.નો છે ?

તમારી માપપટ્ટીની મદદથી ઓછામાં ઓછું કેટલું અંતર માપી શકો છો ?

કોઈ પણ માપપટ્ટીની મદદથી ઓછામાં ઓછું જે માપ લઈ શકાય તે માપને તે માપપટ્ટીનું લઘુત્તમ માપ કહેવામાં આવે છે. કોઈ પણ માપપટ્ટીનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં તેનું લઘુત્તમ માપ કેટલું છે તે જાણી લેવું જોઈએ.

તમારી વિજ્ઞાન પ્રયોગ સાધનસામગ્રીમાં એક મીટરની માપપટ્ટી આપવામાં આવી છે. તેને ધ્યાનથી જુઓ.

એક મીટરમાં કેટલા સે.મી. છે ?

એક મીટરમાં કેટલા મિલીમીટર છે ?

શું તમારી ઊંચાઈ એક મીટરથી વધારે છે ?

એક કિલોમીટર એટલે કેટલું ?

કિલો એટલે કે એક હજાર. જેમ કે ૧ કિલોગ્રામ એટલે ૧૦૦૦ ગ્રામ. તેવી જ રીતે ૧ કિલોમીટર એટલે ૧૦૦૦ મીટર થાય.

સમજી વિચારીને જવાબ આપો.

(૧) ખાલી જગ્યા પૂરો.

(૧) ૧ સે.મી. = ...મિ.મી., ૧ મિ.મી. = ...સે.મી.

(૨) ૧ મી. = ...સે.મી., ૧ સે.મી. = ...મી.

(૩) ૧ મી. = ...મિ.મી., ૧ મિ.મી. = ...મી.

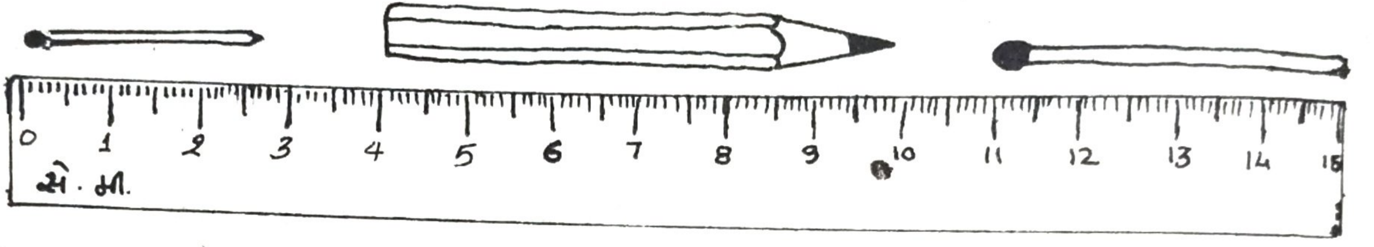
(૪) ૧ કિ.મી. = ...મીટર, ૧ મી. = ...કિ.મી.

માપપટ્ટીથી અંતર માપવાની સાચી રીત :

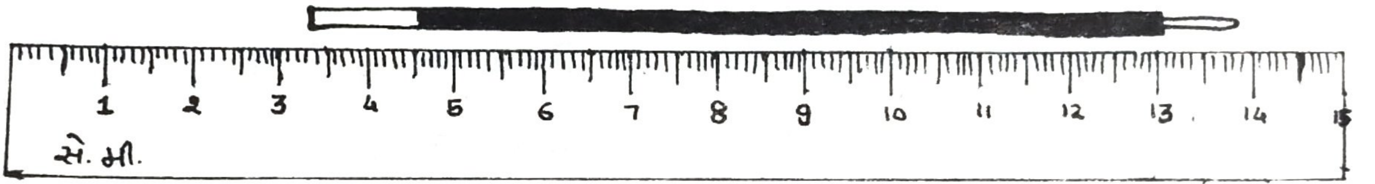
માપપટ્ટી ઉપર શરૂઆત શૂન્યથી થાય છે, તેથી '0' દર્શાવ્યું હોય ત્યાંથી જ માપવાની શરૂઆત કરવી. જો માપપટ્ટીની શરૂઆત શૂન્યથી ન થતી હોય તો તમે શું કરશો ?

જે વસ્તુની લંબાઈ માપવી હોય તેની સાથે માપપટ્ટીને સમાંતર ગોઠવો. પછી વસ્તુના બંને છેડા વચ્ચે કેટલા સે.મી. અને કેટલા મિ.મી. છે તે જોઈ લો. કોઈ પણ અંતરના માપ સાથે એકમ હંમેશા લખવો. નહીં તો એ અંતર દર્શાવતું માપ ખોટું ગણાશે. તમે એકમ નહીં લખો તો કેવી રીતે ખબર પડશે કે અંતર મીટરમાં, સે.મી.માં કે મિ.મી.માં છે ?

માપપટ્ટીની મદદથી પેન્સિલની લંબાઈ માપવી હોય તો પેન્સિલને માપપટ્ટીને સમાંતર ગોઠવો. પેન્સિલના બંને છેડા આગળ માપપટ્ટી પરના આંક નોંધી લો. દા. ત. પહેલો છેડો ૪.૦ સે.મી. પર છે. બીજો છેડો ૯.૮ સે.મી. પર છે. તો પેન્સિલનું સાચું માપ ૯.૮ સે.મી. - ૪.૦ સે.મી. = ૫.૮ સે.મી. થાય.



આકૃતિ - ૭



આકૃતિ-૮

જો તમારી માપપટ્ટી તૂટી ગઈ ગઈ હોય અથવા શૂન્યનું નિશાન ભૂંસાઈ ગયું હોય તો પણ તમે માપપટ્ટીનો ઉપયોગ કરી શકો છો.

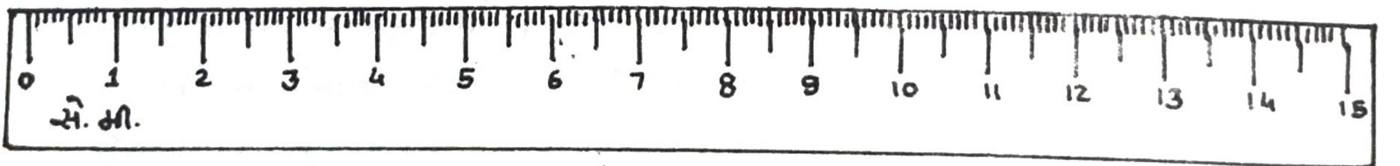
અભ્યાસ

આકૃતિ-૭માં દર્શાવેલ ટાંકણી અને દિવાસળીની લંબાઈ માપીને તમારી નોટમાં લખો.

આકૃતિ - ૮ માં દર્શાવેલ રીફીલની લંબાઈ પણ માપો અને નોટમાં લખો.

ભૂલ શોધો :





આકૃતિ-૯

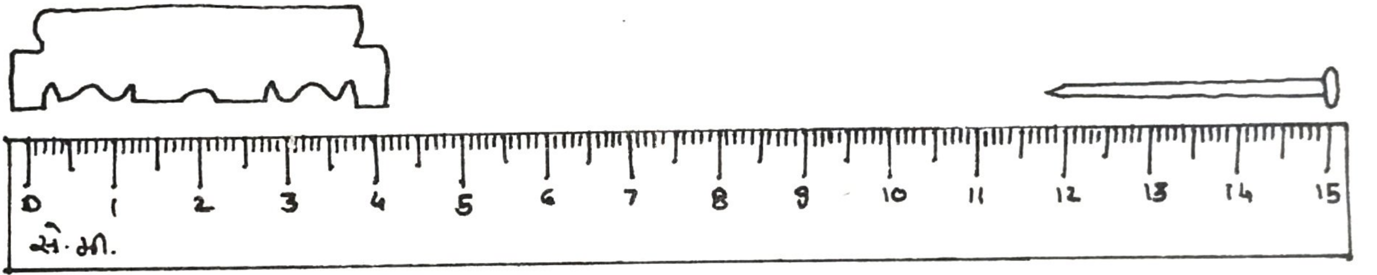
(૧) બે મિત્રો રામ અને રહીમ આકૃતિ - ૯માં દર્શાવેલા એક પાંદડાંની લંબાઈ માપે છે. રામે પાંદડાની લંબાઈ ૬ સે.મી. લખી.

રહીમે પાંદડાંની લંબાઈ ૫ લખી.

કહો જોઈએ રામે પાંદડાંની લંબાઈ લખવામાં શું ભૂલ કરી છે ?

રહીમે માપ લેવામાં શું ભૂલ કરી છે ?

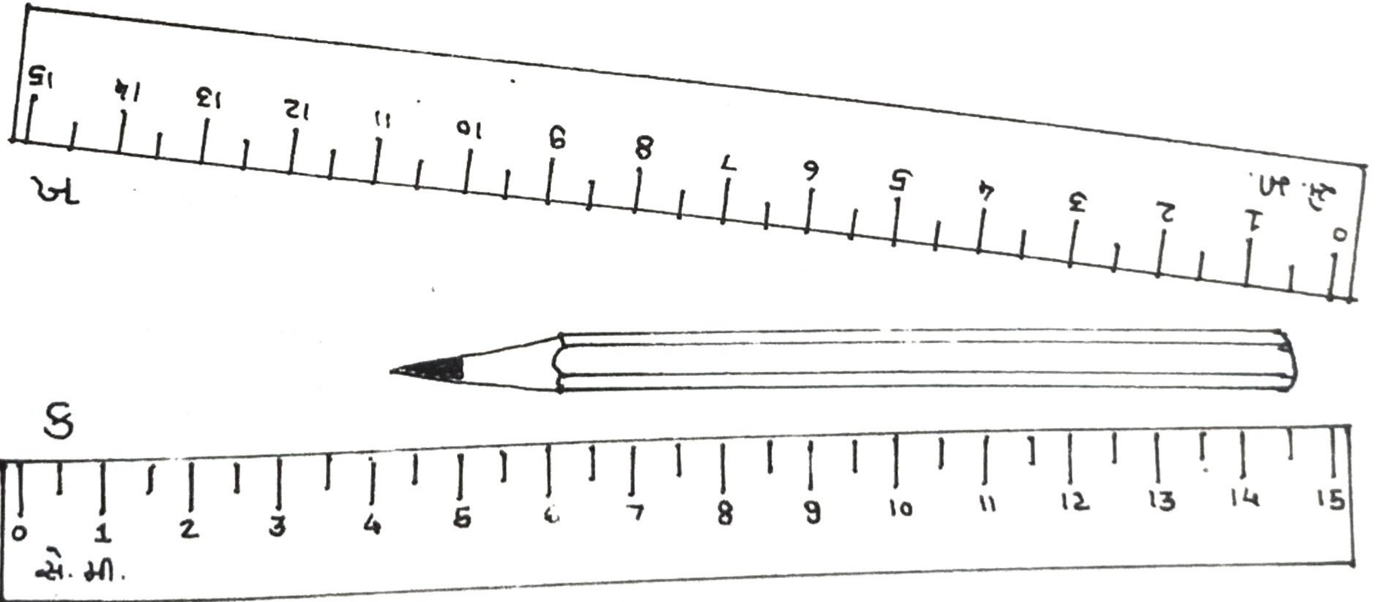
પાંદડાંનું સાચું માપ કેટલું છે ?



આકૃતિ -૧૦

કાલુએ આકૃતિ -૧૦માં દર્શાવેલ માપપટ્ટીની મદદથી બ્લેડની લંબાઈ ૪.૨ સે.મી. અને ખીલીની લંબાઈ ૩.૨ સે.મી. માપી.

કહો જોઈએ એણે શું ભૂલ કરી છે ?



આકૃતિ-૧૧

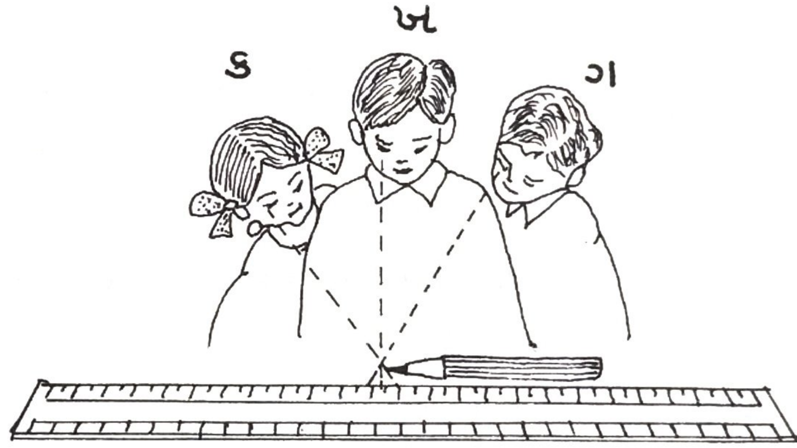
આકૃતિ - ૧૧માં એક જ પેન્સિલને બે માપપટ્ટીથી લખવામાં આવે છે.

પેન્સિલની લંબાઈ 'ક' માપપટ્ટીની મદદથી વાંચીને કહો.

પેન્સિલની લંબાઈ 'ખ' માપપટ્ટીની મદદથી પણ કહો.

તમે કહી શકશો કઈ માપપટ્ટીથી પેન્સિલનું સાચું માપ મળશે ?

તમે જોયું કે જે વસ્તુની લંબાઈ માપવાની હોય તેને માપપટ્ટીને સમાંતર રાખવી જોઈએ. જો આકૃતિ - ૧૧ (ખ) માં દર્શાવ્યા મુજબ માપપટ્ટી ત્રાંસી રાખીને અંતર માપવામાં આવે તો માપ ખોટું આવે છે.



આકૃતિ - ૧૨

ઉપરની આકૃતિ - ૧૨માં પેન્સિલ માપપટ્ટીને અડાડીને સમાંતર રાખી છે. જેને ત્રણ અલગ અલગ જગ્યાએથી જોવામાં આવે છે.

સાચું માપ નક્કી કરવા માટે ક, ખ અને ગ ત્રણમાંથી ક્યાંથી જોવું જોઈએ ?

હવે તમે સમજી ગયા હશો કે વસ્તુનું સાચું માપ નક્કી કરવા માટે વસ્તુ, માપપટ્ટી અને આંખ કોઈ ચોક્કસ સ્થિતિમાં હોવા જોઈએ.

ચાલો અંતર માપવાનો અભ્યાસ કરીએ.

પ્રયોગ -૩

અનુમાન કરો કે તમારી ચોપડીની લંબાઈ કેટલી છે ? તમારું અનુમાન નીચેના કોઠામાં લખો.

હવે ચોપડીની લંબાઈ માપપટ્ટીથી માપો.

હવે અનુમાન કરો કે ચોપડીની પહોળાઈ કેટલી હશે ?

હવે પહોળાઈ માપીને જુઓ.

હવે તમારું અનુમાન પહેલાં કરતાં વધારે સાચું આવ્યું કે નહિ ?

કોઠો - ૨

ક્રમ	માપનું નામ	અનુમાન	ચોક્કસ માપીને
૧	ચોપડીની લંબાઈ	....સે.મી.	....સે.મી.
૨	ચોપડીની પહોળાઈ	....સે.મી.	....સે.મી.

કોઈ બીજી વસ્તુ લઈને તેની લંબાઈ - પહોળાઈનું અનુમાન કરો અને પછી માપી સરખાવો.

શું વારંવાર પ્રયત્ન કરવાથી તમારું અનુમાન વધારે ને વધારે ચોક્કસ થતું જાય છે ?

ઘરે કરવા માટે :

આપણે ઘણી વખત અનુમાન કરવું પડે છે. કારણ કે બધી જ વસ્તુ માપવાનું શક્ય નથી હોતું. એટલા માટે આપણે સાચું અનુમાન કરી શકીએ એવા પ્રયત્નો ખૂબ જ જરૂરી છે. આ માટે તમે કોઈ પણ દશ વસ્તુઓ પસંદ કરો અને એની લંબાઈ, પહોળાઈ, ઊંચાઈનું અનુમાન કરી જુઓ અને પછી માપપટ્ટીથી માપો.

તમારું અનુમાન અને સાચું માપ કોઠામાં અવશ્ય લખવું.

પ્રયોગ - ૪

ચાલતી વખતે તમે એક ડગલામાં કેટલું અંતર આગળ વધો છો ?

દશ ડગલાં જેટલું અંતર માપપટ્ટીથી માપો અને અનુમાન કરો કે એક ડગલું ભરવામાં કેટલું અંતર કપાય છે.

શાળાએથી ઘરે જતી વખતે ડગલાં ગણીને શાળાથી ઘરનું અંતર ડગલામાં કાઢો. મીટરમાં આ અંતર કેટલું થશે તેનું અનુમાન કરો.

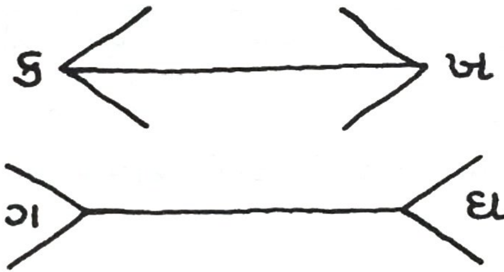
કલ્પના કરીને અનુમાન કરો

રોજિંદા જીવનવ્યવહારમાં ઉપયોગી ચીજવસ્તુઓના નામ આપો કે જેની લંબાઈ આશરે (ક) એક મીટર (ખ) એક સેન્ટીમીટર કે (ગ) એક મિલીમીટર હોય.

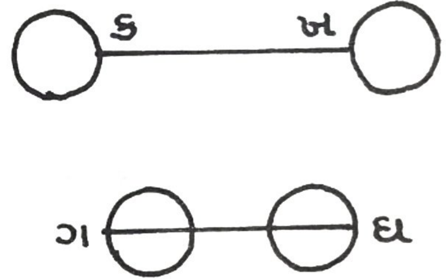
તમારા અનુમાન ઉપર તમે કેટલો વિશ્વાસ કરી શકો ?

અનુમાન કરવું એ ઉપયોગી બાબત છે. પરંતુ કેટલીક વખત અનુમાન આપણને મુશ્કેલીમાં મૂકી દે છે.

પ્રયોગ -૫



આકૃતિ -૧૩ - ક



આકૃતિ-૧૩-ખ

આકૃતિ ૧૩માંની ક - ખ અને ગ - ઘ રેખાઓને ધ્યાનથી જુઓ.

અનુમાન કરીને કહો કે બે રેખામાંથી કઈ રેખા લાંબી છે ?

હવે માપપટ્ટીની મદદથી લંબાઈ માપો.

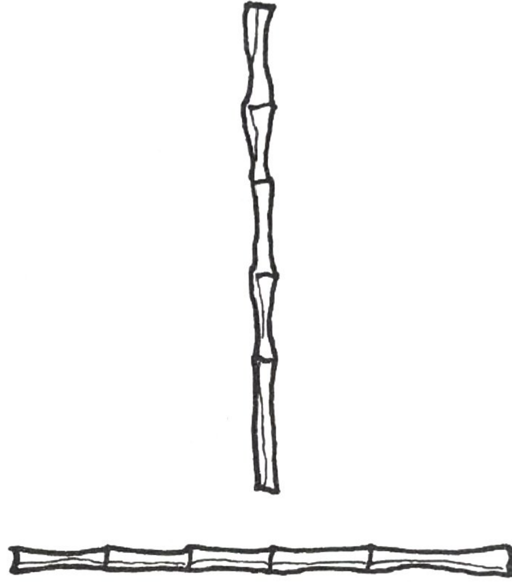
શું તમારું અનુમાન સાચું છે ?

એ જ પ્રયોગ આકૃતિ - ૧૩ - ખ માટે પણ કરો.

આડો વાંસ લાંબો કે ઊભો વાંસ ?

પ્રયોગ - ૬

આકૃતિ - ૧૪



આકૃતિ-૧૪

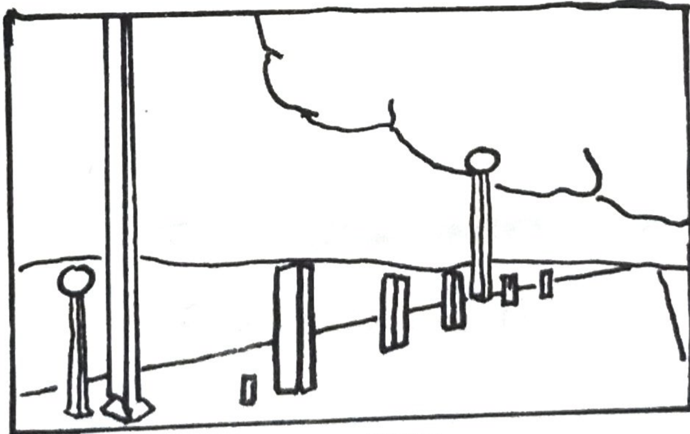
આકૃતિ-૧૪માં આપેલ બંને વાસને ધ્યાનથી જુઓ.

અનુમાન કરીને કહો બંને વાંસમાંથી કયો લાંબો છે ?

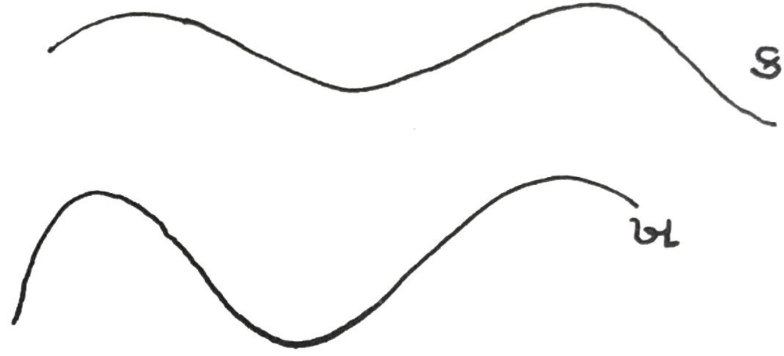
હવે બંને વાંસની લંબાઈ માપો.

શું તમારું અનુમાન સાચું છે ?

શું તમે તમારા અનુમાન ઉપર હંમેશા વિશ્વાસ રાખી શકો છો ?



એક સમસ્યા

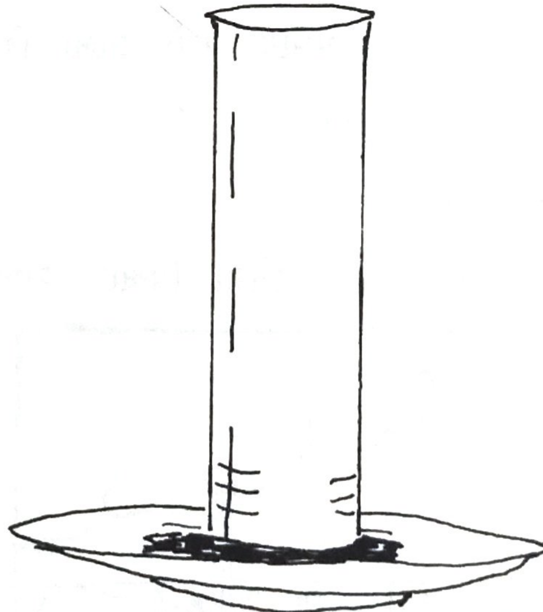


જ્યારે વસ્તુ સીધી ન હોય ત્યારે ફક્ત અનુમાનથી કઈ વસ્તુ લાંબી છે તે કહેવું મુશ્કેલ થઈ જાય છે.

દોરાની મદદથી 'ક' રેખાની લંબાઈ માપો.

આ જ રીતે 'ખ' રેખાની લંબાઈ માપો.

બંને રેખાની લંબાઈની સરખામણી કરો.



રકાબી પહોળી છે કે બીકર ઊંચુ છે?

પ્રકરણ-૧૦

પ્રાણીઓમાં ખોરાક અને પાચન

ભાગ-૧ : પોષણ

બાળમિત્રો, તમે રોજ જમીને શાળામાં ભણવા આવો છો. ક્યારેક તમારી બાને રસોઇ કરવામાં મોડું થાય, તો તમને જમવામાં મોડું થઇ જતું હશે. આવું થાય ત્યારે તમે ભૂખથી અકળાઇ જતા હશો. થોડું મોડું થાય, તો અકળામણ થાય. પણ વધારે સમય સુધી તમને ખાવાનું ન મળે તો શું થાય ? બે-ત્રણ દિવસ સુધી ખાવાનું ન મળે તો શું થાય એની કલ્પના કરો.

ખાધા વગર તમે કામ કરી શકો ખરા ? શા માટે ? ખોરાક અને કામ કરવા માટેની શક્તિ વચ્ચે શું સંબંધ છે ?

કામ કરવાની શક્તિ ઉપરાંત આપણા ભોજનનું બીજું કોઇ મહત્ત્વ વિચારી શકો ખરા ?

ચાર વર્ષ પહેલાં તમે કેવડા હતાં ? તમારી ઊંચાઇ કેટલી હતી ? અને આજે તમારી ઊંચાઇ કેટલી છે ?

દરરોજ ભોજન લેવાની સાથે તમારામાં થયેલા ફેરફારને સંબંધ છે ખરો ?

વર્ગમાં તમારા મિત્રો અને શિક્ષક સાથે ઉપરના પ્રશ્નોની ચર્ચા કરો.

વિભિન્ન પ્રકારના ખોરાક :

માણસ, પશુ, પક્ષી, જંતુઓ વગેરે સજીવોનો ખોરાક એક સરખો જ હોય છે કે જુદો જુદો હોય છે ? નીચેના કોઠા-૧માં પ્રાણીઓનાં નામ લખ્યાં છે. ભેંસનો ખોરાક કોઠામાં લખ્યો છે. આવો કોઠો તમારી નોટમાં દોરો. બાકીના બધા પ્રાણીઓનાં ખોરાક તેમાં લખો. કોઠામાં ન હોય પણ તમને ખબર હોય એવાં બીજા વીસ પ્રાણીઓનાં નામ કોઠામાં લખો અને તેમનો ખોરાક પણ લખો.

કોઠો :- ૧

ક્રમ	પ્રાણીનું નામ	ખોરાક
૧.	ભેંસ	ઘાસ, ખોળ, અનાજ વગેરે
૨.	માણસ	
૩.	બિલાડી	
૪.	ઉંદર	
૫.	માંકડ	

ફળ, ફૂલ, અનાજ, ફળોનો રસ જેવા ફક્ત વનસ્પતિમાંથી મળનારા પદાર્થો ખાનારા પ્રાણીઓ કયા કયા છે ? આવાં પ્રાણીઓને શાકાહારી પ્રાણી કહેવાય છે. બીજાં પ્રાણીઓનું માંસ તથા ઈંડા ખાઈને જ જીવનારા પ્રાણીઓ ક્યાં ક્યાં છે ?

આવાં પ્રાણીઓને માંસાહારી પ્રાણીઓ કહે છે. જેમનાં ભોજનમાં વનસ્પતિમાંથી મળનારા પદાર્થો સાથે બીજાં પ્રાણીઓનું માંસ કે ઈંડા પણ હોય એવાં પ્રાણીઓ કોઠામાં છે ખરાં ? તેમની યાદી કરો.

આવાં પ્રાણીઓને મિશ્રાહારી પ્રાણીઓ કહે છે. બીજાં પ્રાણીઓને મારી નાખ્યા વગર તેમના શરીરમાંથી ખોરાક મેળવનારા પ્રાણીઓ ક્યાં ક્યાં ? તેમનાં નામ લખો.

માણસોમાં સામાન્ય રીતે ખોરાક મેળવવાની પદ્ધતિઓ કઈ જોવા મળે છે ? માણસ સામાન્ય રીતે પરોપજીવી નથી છતાં ખાસ ચીજો મેળવવા માણસ પરોપજીવી પદ્ધતિ પણ અપનાવે છે. ઉદાહરણ આપી શકશો ?

માંસાહારી અને પરોપજીવી પ્રાણીઓમાં મુખ્ય તફાવત શો છે ?

ખોરાક લેવાની રીત :

કોઠા-૨ માં ગાય અને મચ્છરની ખોરાક લેવાની રીત અને સહાયક (મદદકર્તા) અંગ લખ્યા છે. તે જ રીતે કોઠા-૧ ના બધાં પ્રાણીઓ કે જંતુઓ વિષે પણ આ વિગતો ભરો.

કોઠો :-૨

ક્રમ	પ્રાણીનું નામ	ખોરાક લેવાની રીત	ખોરાક લેવા માટેનું સહાયક અંગ
૧	ગાય	ચાવવું અને વાગોળવું	મોં, જીભ, દાંત, અન્ન કોથળી
૨	મચ્છર,	ચૂસવું	ગળા નીચે કોથળી જેવી રચના

આપણું મોં અથવા હોઠ ન હોત તો શું થાત ? આપણા દાંત અને જીભ ન હોત તો શું થાત ? વર્ગમાં ચર્ચા કરો.

ભાગ - ૨ : ખોરાકમાં શું હોય છે ?

જુદા જુદા પ્રાણીઓનો ખોરાક એક સરખો હોય છે કે જુદો જુદો ? માણસના ખોરાકમાં શું શું હોય છે ? ખોરાકમાં લેવાતા જુદા જુદા પદાર્થોમાં સરખાપણું હોય છે ખરું ? કેટલાક પ્રયોગો કરી તેનો જવાબ શોધીએ.

કોઠો - ૩ તમારી નોટમાં દોરો. તેમાં જણાવેલા પદાર્થો ભેગા કરો. એમાંથી ઘન સ્વરૂપના પદાર્થોને એક રકાબીમાં અલગ-અલગ રાખો. પ્રવાહી પદાર્થોને ઈંજેક્શનની બાટલીઓમાં રાખો. નીચે જણાવેલ ત્રણ પ્રયોગોમાંનો દરેક પ્રયોગ દરેક પદાર્થ સાથે એક પછી એક કરો. પ્રયોગના અવલોકનો નોટમાં દોરેલા કોઠામાં લખો.

પ્રયોગ : ૧ : કોઠા - ૩ માં જણાવેલ પદાર્થોમાંથી એક પછી એક દરેક પદાર્થ થોડા જથ્થામાં લો. તેને કાગળના ટુકડા પર હળવેથી ઘસો. કાગળ અર્ધપારર્શક થાય છે ? જો ''હા'' તો તે પદાર્થમાં તૈલીપદાર્થ છે એમ સમજવું. વનસ્પતિમાંથી મળતાં કેટલાંક ખાઇ શકાય છે અને કેટલાંક તૈલીપદાર્થો ખાઇ શકાતા નથી. જેમ કે કરંજ, લીમડો જેવી વનસ્પતિમાંથી મળતાં તેલ ખાઇ શકાતાં નથી.

કેરોસીન, ડીઝલ અથવા મીણ જેવા ખનીજ પદાર્થોને કાગળ પર ઘસવાથી કાગળ અર્ધપારદર્શક થાય છે, પરંતુ તેમનો ઉપયોગ ખોરાકમાં થતો નથી.

પ્રયોગ - ૨ કોઠા-૩માંના પદાર્થોમાંથી ઘન સ્વરૂપના પદાર્થનો થોડો ભાગ લો. તેને વાટીને કસનળીમાં નાંખી દશ ટીપાં પાણી નાખી સારી રીતે હલાવો. પ્રવાહી સ્વરૂપના પદાર્થમાં પાણી નાખવાની જરૂર નથી.

તમને સાધન-સામગ્રીમાં આપવામાં આવેલ મોરથુથુના દ્રાવણનાં બે ટીપાં અને કોસ્ટિક

સોડાના દ્રાવણનાં દસ ટીપાં નાખીને સારી રીતે હલાવો. કેવો રંગ થયો ?

જાંબલી અથવા રીંગણ જેવો રંગ થયો હોય તો તમે લીધેલા પદાર્થમાં પ્રોટીન છે એમ કહી શકાય.

કોઠો - ૩

ક્રમ	પદાર્થનું નામ	તૈલી પદાર્થ છે કે નહીં ?	પ્રોટીન છે કે નહીં ?	સ્ટાર્ચ છે કે નહીં ?
૧	રાંધેલા ચોખા (ભાત)			
૨	ઓસામણ (ઉકાળેલા ચોખાનું પાણી)			
૩	કાચા ચોખા/કણકી			
૪	ઘઉં/જુવાર			
૫	ઘઉં/જુવારનો લોટ			
૬	બટાકાનો ટુકડો			
૭	મગફળીના દાણા			
૮	આખી તુવેર			
૯	તુવેરની દાળ			
૧૦	ઘી			
૧૧	દૂધ			
૧૨	ભીંડા/દુધી/કોઈપણ શાક			
૧૩	કેળાં/બોર/કોઈપણ ફળ			

પ્રયોગ : ૩ કોઠા - ૩ માંના પદાર્થોમાંથી એક પછી એક પદાર્થ લઇ, તેના પર આયોડીનનાં મંદ દ્રાવણનાં બે-ચાર ટીપાં નાંખો. કેવો રંગ થયો ?

ઘેરો ભૂરો અથવા કાળો રંગ થાય, તો તમે લીધેલા પદાર્થમાં સ્ટાર્ચ છે એમ સમજવું.

જો તમને આયોડિનનું મંદ દ્રાવણ ન મળે તો હોસ્પિટલ/દવાખાનામાંથી ઘા પર લગાડવાનું ટિંકચર આયોડિન લઇ આવો. તેનાં દસ ટીપાં એક કસનળીમાં લઇ, કસનળીને અર્ધે સુધી પાણીથી ભરો. આયોડિનનું મંદ્ર દ્રાવણ થઈ જશે. તેનો રંગ આછો પીળો હોય છે.

કોઠા-૩માં જણાવેલા પદાર્થમાં તૈલીપદાર્થ, પ્રોટીન કે સ્ટાર્ચ હોય, તો તેની સામે 'હા' લખો અને ન હોય તો ''ના'' લખો.

મનુષ્ય અને પ્રાણીઓનાં ભોજનમાં તૈલીપદાર્થો, પ્રોટીન અને સ્ટાર્ચ ઉપરાંત ખનિજ ક્ષાર અને વિટામીન પણ હોય છે. આ બધા પદાર્થો આપણા ખોરાકમાં હોય છે.

ખોરાકના કોઇ એક પદાર્થમાં એક કરતાં વધારે પોષક પદાર્થો હોય છે ખરા ?

આખા ઘઉં અને ઘઉંના લોટની આયોડીન સાથેની પ્રક્રિયામાં કોઇ તફાવત જોવા મળ્યો ? જો 'હા' તો શું ?

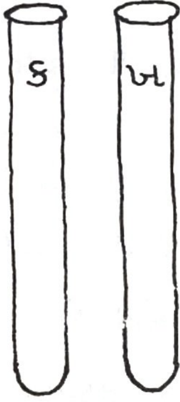
ખોરાકનું પાચન :

બધા સજીવો માટે ખોરાક જરૂરી છે. પરંતુ ખોરાકમાં આવતા મોટાભાગના પોષક પદાર્થોનો શરીરમાં સીધે સીધો ઉપયોગ થઇ શકતો નથી. તેથી પોષક પદાર્થોને શરીર દ્વારા ઉપયોગ થઇ શકે તેવા પદાર્થોમાં બદલવાનું જરૂરી બને છે. આ ક્રિયાને પાચન કહે છે. ખોરાકનું પાચન મોં, જઠર અને નાના આંતરડામાં થતું હોય છે. અંદરનાં અંગોમાં થતી પાચનક્રિયાને તો આપણે જોઇ શકતા નથી. પરંતુ સ્ટાર્ચની પાચનક્રિયા મોંમાં શરૂ થાય છે. એ પ્રક્રિયા આપણે એક પ્રયોગ દ્વારા જોઇ શકીએ છીએ.

પાચનક્રિયાનું પહેલું પગથિયું

એક બીકરમાં અડધી ચમચી જેટલો ઘઉંનો લોટ લો. બીકરમાં ચોથા ભાગ જેટલું પાણી ભરો, હલાવીને ઘઉંના લોટનું દ્રાવણ બનાવો. તેમાંથી ૧૦-૧૨ ટીપાં એક કસનળીમાં લો. આયોડીનના મંદ દ્રાવણનાં બે ટીપાં નાખો. દ્રાવણ ભૂરા અથવા કાળા રંગનું થાય છે ? જો 'હા' તો તમે બનાવેલા દ્રાવણમાં સ્ટાર્ચ છે એની ખાત્રી થઇ ગણાય.

બીજી બે સ્વચ્છ કસનળી લઈ, દરેક પર કાગળના ચોરસ ટુકડા ચોંટાડી દો. આકૃતિ-૧ મુજબ એક પર 'ક' અને બીજી પર 'ખ' લખો. બન્ને કસનળીઓમાં ઘઉંના લોટના દ્રાવણનાં ૨૫-૨૫ ટીપાં લો.



આકૃતિ-૧



આકૃતિ-૨

આકૃતિ-૨ મુજબ. 'ક' કસનળીમાં લોટના દ્રાવણ જેટલી લાળ નાખો. તેને અંગુઠાથી બંધ કરી પુષ્કળ હલાવો.

'ખ' કસનળીમાં લાળ નાંખવાની નથી.

બન્ને કસનળીને અર્ધા કલાક સુધી એમ જ રહેવા દો. ત્યાર બાદ બન્નેમાં આયોડિનનાં દ્રાવણનાં ૨-૨ ટીપાં નાખો. નીચેનો કોઠો તમારી નોટમાં દોરી, તેમાં તમારા અવલોકનો લખો.

કસનળીમાં લાળ નાખી છે કે નહીં ?	આયોડીન સાથે ભૂરો/કાળો રંગ આવે છે કે નહીં ?	સ્ટાર્ચ છે કે નહીં ?

ઉપરના પ્રયોગનાં અવલોકનોને આધારે સ્ટાર્ચ પર લાળની શી અસર થાય છે તે જણાવો. લાળની સ્ટાર્ચ પર થતી અસર એ સ્ટાર્ચના પાચનનું પહેલું પગથિયું છે.

ખોરાક બરાબર ચાવીને ખાવાનું શા માટે કહેવામાં આવે છે ? વિચારીને કહો.

સ્ટાર્ચવાળા પદાર્થો સિવાયના અન્ય ખોરાક પણ ચાવીને ખાવાથી તેનું પાચન સરળ બને છે.

કરો અને વિચારો :- કાચા ઘઉં, પૌંઆ, જુવારનો રોટલો, બાજરીનો રોટલો અથવા ઘઉંની રોટલીનો ટુકડો મોંમાં નાંખીને ગળે ઉતાર્યા વગર ધીમે ધીમે ચાવો.

થોડા સમય પછી તેનો સ્વાદ કેવો લાગે છે ?

તેનું કારણ શું હોઈ શકે એ વિચારો.

સ્ટાર્ચવાળા પદાર્થ જેમ જેમ ચાવતા જઈએ, તેમ તેમ તેમાં લાળ ભળે છે. સ્ટાર્ચ ઉપર લાળની પ્રક્રિયા થાય છે. તેથી સ્ટાર્ચનું શર્કરામાં રૂપાંતર થાય છે. ખોરાકમાંનો સ્ટાર્ચ શરીરમાં સીધે સીધો શોષાઈ શકતો નથી. તેનું શર્કરામાં રૂપાંતર થયા પછી જ તે શોષાઈ શકે છે. શર્કરા એટલે ખાંડમાં જે આવે છે તે ગળ્યો પદાર્થ. તે પાણીમાં સહેલાઈથી ઓગળી જાય છે અને આયોડીનનાં ટીપાં સાથે કોઈ પ્રકારનો રંગ આપતી નથી.

સ્ટાર્ચ શર્કરામાં રૂપાંતર પામે છે તે પ્રક્રિયાને પાચન કહે છે.

ખોરાક લેવો અને તેનું પાચન થઈ શરીરમાં શોષાવું તે પ્રક્રિયાને પોષણ કહે છે.

તમે આજે જમવામાં કયા કયા ખાદ્ય પદાર્થો લીધા હતા ? દરેક પદાર્થમાંથી કયા કયા પોષક પદાર્થો મળ્યા ?

જો આપણાં રોજિંદા ભોજનમાં રોટલી, દાળ, ભાત, લીલાં શાકભાજી, થોડું તેલ અને ગોળ અથવા ખાંડ લઈએ, તો આપણા શરીરની જરૂરિયાત પૂરી થાય છે.

અપોષણથી પીડાતા બાળકને મગફળી, ઘઉં, ચણા અને ગોળની વાનગી દરરોજ બનાવી આપવાથી તે સાજો થાય છે.



પ્રકરણ-૧૧

હવા

બહુ ગરમી લાગતી હોય અને ઠંડો પવન આવે ત્યારે કેવું સારૂં લાગે છે ? જ્યારે આપણે સાઇકલ કે કોઇ વાહનમાં જતા હોઇએ ત્યારે કેવો ફરફર પવન આવતો લાગે છે ! આ પવન કે વાયરો તે હવાના વહેવાથી થાય છે. જેમ પાણી વહે છે તેમ હવા પણ વહે છે. પણ જ્યારે વહેતી ન હોય ત્યારે હવા જાય છે ક્યાં ? વિચારી જોયું ? ન વહેતી હોય ત્યારે પણ હવા આપણી આસપાસ હોય છે તો ખરી જ. બધી ખૂલ્લી જગાઓ જેમ કે મેદાન કે રસ્તો કે ઓરડો હવાથી જ ભરેલા હોય છે. ખાલી પડેલાં વાસણોમાં ખરી જ, પણ અડધા ભરાયલાં વાસણ કે ડબ્બા કે શીશીઓમાં પણ બાકીની તો હવા જ હોય છે. જેમ માછલીઓ પાણીમાં રહે છે તેમ આપણે અને પશુપંખીઓ હવામાં રહીએ છીએ. આપણી આસપાસની આ હવાને વાતાવરણ કહેવાય છે.

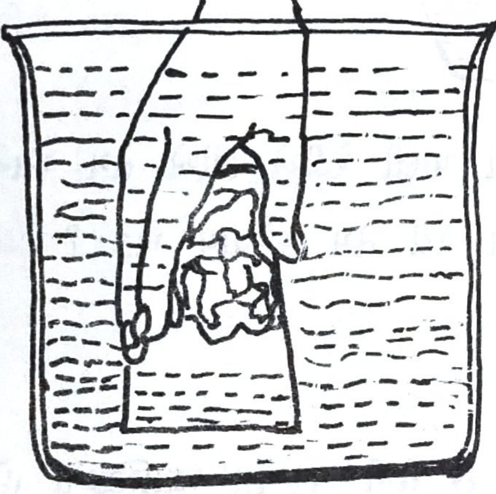
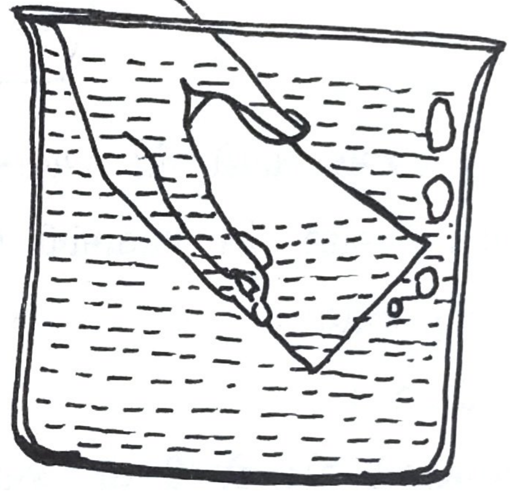
હવે જરા વિચારીને કહો. જો હવા આમ બધે જ હોય તો તેની હાજરીનો તરત ખ્યાલ કેમ નહીં આવતો હોય ? આની ચર્ચા કરો.

હવા દેખાતી ભલે ન હોય, તેનો ઉપયોગ તો આપણે સતત કરીએ છીએ. નાક પાસે આંગળી ધરીને જુઓ ખબર પડી જશે. છતાં ખાતરી ન થતી હોય તો એક થી દસ ગણતાં સુધી નાક (અને મોં) બંધ પકડી રાખો. થઇને ખાતરી ! આ પાઠમાં આપણે સ્થિર હવાના થોડા ગુણધર્મો શીખીશું.

હવા જગા રોકે છે : સામાન્ય રીતે આપણે જોઇએ છીએ કે કોઇ ડબ્બો કે પ્યાલો પાણીમાં ડૂબાડીએ તો પાણીથી ભરાઇ જાય છે. આમ થાય ત્યારે તેની અંદરની હવા ક્યાં જતી હશે ? જો આ હવાને આપણે નીકળતી રોકીએ તો ?

પ્રયોગ - ૧

એક બાલદીમાં પાણી ભરો. એક પ્યાલા અથવા બીકરને તળીયે એક કાગળનો ડૂચો ફસાવી દો. હવે પ્યાલાને ઊંધો પકડી ધીમે ધીમે બાલદીના પાણીમાં ડૂબાડો. (આકૃતિ-૧) હવે તેને ધીમેથી પાછો બહાર કાઢી લો. અંદરનો કાગળ કાઢી તપાસો.

આકૃતિ-૧

હવે આ જ પ્યાલામાંથી કાગળનો ડૂચો કાઢી લઇ તેને ફરી ઊંધો કરી ધીમેધીમે પાણીમાં ડૂબાડો હવે તેને ઝડપથી આડો કરી દો. તમે શું જોયું ?

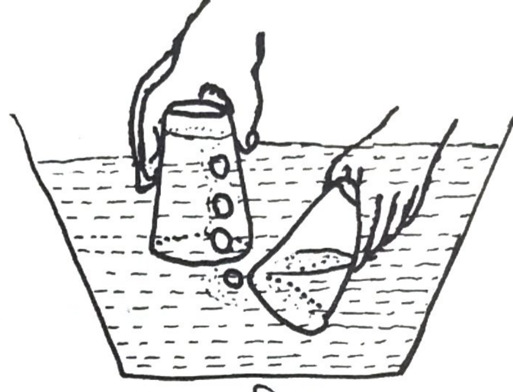
(૧) ઊંધા ડૂબાડેલા પ્યાલામાં પાણી ભરાય છે ખરૂં ? જો ન ભરાતું હોય તો એમ કેમ ?

(૨) પ્યાલાને આડો કરી દેતાં શું થાય છે ? તે પછી પ્યાલામાં પાણી ભરાઇ જાય છે ખરૂં ?

(૩) આ પ્રશ્નોના આધારે શું નક્કી કરશો, ખાલી દેખાતા પ્યાલામાં હવા હોય છે ખરી ?

કરી જુઓ : "હવાને રેડો"

એક પાણી ભરેલી બાલદી અને બે પ્યાલા લો. એક પ્યાલાને પાણીથી ભરાવા દઇ પાણીની અંદર ઊંધો પકડી રાખો. હવે બીજા પ્યાલાને ખાલી રાખી ઊંધો પકડી ધીમે ધીમે ડૂબાડો. તેને પેલા ભરેલા પ્યાલાથી થોડો વધુ નીચે લઇ જઇ ધીમેથી ત્રાંસો કરી હવાને એક પ્યાલામાંથી બીજામાં મોકલો. કેટલી સફળતા મળી?



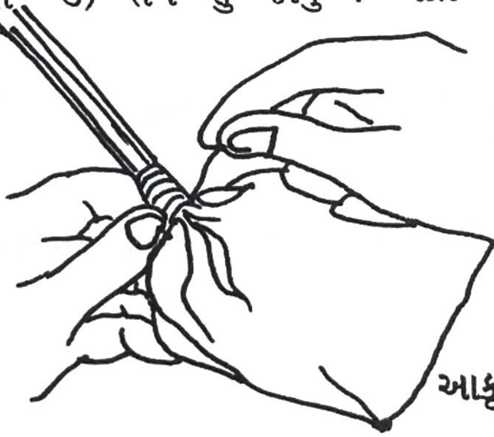
આકૃતિ-૨

જેમ હવામાં આપણે એક પ્યાલામાંથી બીજામાં પાણી રેડીએ છીએ તેમ આને પાણીની અંદર એક પ્યાલામાંથી બીજામાં હવા રેડી તેમ કહેવાય ખરૂં ?

હવાનું દબાણ :

પ્રયોગ-૨ :

પ્લાસ્ટિકની એક કોથળી લો. જેમાં દૂધ આવે છે તેવી મજબૂત પ્લાસ્ટિકની હોય તો સારૂં. હવે આ કોથળી એક પોલી નળીને છેડે દોરા કે રબરના ટુકડાથી કસીને નળીનો છેડો કોથળીની અંદર રહે તેમ બાંધો. હવે એ કોથળીને ટેબલ પર મૂકો. તેની ઉપર એક-બે ચોપડીઓ મૂકો. હવે નળી વડે ફૂંક મારી કોથળીમાં હવા ભરો. (આકૃતિ -૩) તમે શું જોયું ? મઝા આવીને !





આકૃતિ-૩

આમાં શું થયું તે સમજવા માટે હવે ચોપડીએ હટાવી લો અને તમારો હાથ એ કોથળી પર મૂકો. ફરી ફૂંક મારી કોથળી ફુલાવો. હવે સમજ્યા શાથી ચોપડીઓ ઉંચકાઇ ? તમારી હથેળીના દબાણને રોકતા દબાણને હવાનું દબાણ કહે છે.

આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ વ્યવહારમાં મોટા વજન ઉંચકવામાં થાય છે.

પ્રયોગ -૩

એક ફુગ્ગો લો. તેને જુદી જુદી રીતે ખેંચી જુઓ. તમે જોશો કે જો ફુગ્ગો ખેંચાયલો ન હોય તો તરત પાછો સંકોચાઈ જાય છે.

હવે પોલી નળીને છેડે ફુગ્ગો બાંધો. નળીમાંથી ફૂંક મારી તેને ફુલાવો અને પછી નળીનું કાણું આંગળીથી દાબી રાખો.

(૪) ફુગ્ગો શાથી સંકોચાઈ જતો નથી ?

હવે નળીનો બંધ રાખેલો છેડો પાણીમાં ડૂબાડો અને પછી તેની ઉપરની આંગળી છોડો.

(૫) ફુગ્ગામાંથી હવા નીકળી રહી છે એમ તમે શા પરથી કહી શકો ?

(૬) ફુગ્ગા ઉપર આની શું અસર થઈ ?

(૭) આને આધારે તમે કહી શકશો કે સાઈકલના ટાયરમાં પંક્ચર પડયું હોય તો કેવી રીતે શોધશો ?

હવે આપણે બીજા કેટલાક પ્રયોગો કરીશું.

પ્રયોગ - ૪

સાંકડા મોઢાની કાચની શીશી લો. તેમાં બેસે તેવો એક બે કાણાંનો બૂચ લો.

બૂચનાં કાણાંમાં કાચની નળીઓ બેસાડો. બૂચ અને બાટલીના મોઢા વચ્ચે તેમ જ નળીવાળાં કાણાં પર મીણના ટીપાં નાખી તેમને સીલ કરી દો. હવે બેમાંથી એક નળીનો છેડો એક આંગળીથી ઢાંકો. બીજી નળીથી બાટલીમાંની હવા જોરથી શોષો.



આકૃતિ-૪

(૮) પહેલી નળીને ઢાંકી રાખતી આંગળી પર શું જણાયું ?

હવે બીજી નળીમાંથી જોરથી ફૂંક મારો.

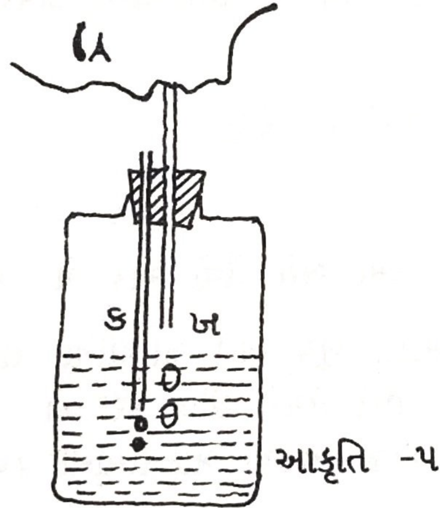
(૯) હવે નળીને ઢાંકતી આંગળી પર શું જણાયું ?

(૧૦) બાટલીમાં ફૂંક મારતાં તેમાં હવાનો જથ્થો વધ્યો કે નહીં ? શોષવાથી શું થયું ?

(૧૧) બાટલીમાંના હવાના જથ્થાના વધઘટની તેના દબાણ પર શી અસર પડી ?

પ્રયોગ - ૫ :

હવે પ્રયોગ - ૪ ની બાટલીમાં થોડું પાણી ભરો. અને બે નળીઓ એ રીતે ગોઠવો કે એકનો છેડો પાણીમાં ડૂબેલો રહે, અને બીજીનો છેડો બહાર રહે. (આકૃતિ -૫). હવે નળીમાંથી મોં વડે હવા શોષો. તમારા અવલોકનની ચર્ચા કરો.



આકૃતિ -૫

(૧૨) જો નળી 'ક' નું મોં આંગળીથી દાબી રાખ્યું હોત તો ?

(૧૩) 'ક' નળીને નીચલે છેડે પરપોટા શાથી થયા ?

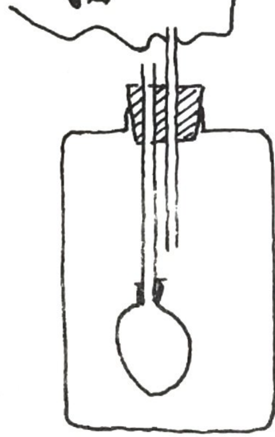
(૧૪) આ હવા ક્યાંથી આવી ?

(૧૫) જો તમે નળી 'ખ' માંથી અંદર ફૂંક મારો તો શું થશે ? હળવી ફૂંક મારી જુઓ.

પ્રયોગ - ૬

બાટલીમાં ફુગ્ગો ફુલાવો

આગલા પ્રયોગની બાટલીનું પાણી કાઢી નાખો. નળીને છેડે એક ફુગ્ગો બાંધી બૂચ પાછો બેસાડો. હવે 'ક' નળીમાંથી હવા જોરથી શોષો. શું થયું ?



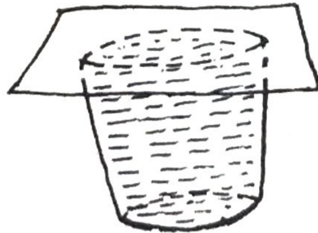
આકૃતિ-૬

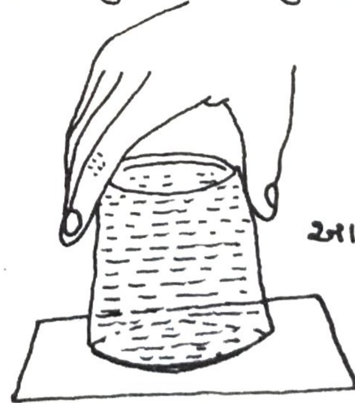
આવી બીજી કોઈ રમત સૂઝતી હોય તો તેનો અખતરો કરી જુઓ.

વાતાવરણનું દબાણ :

પ્રયોગ - ૭

એક પ્યાલો લો અને તેને પાણીથી છલોછલ ભરો. હવે એક નકામું પોસ્ટકાર્ડ લો. તે ભરેલા પ્યાલા પર ઢાંકી દો. હવે પ્યાલાને પકડી, ઉપરના કાર્ડ પર હાથ રાખી પ્યાલાને ઉલટાવો. ધ્યાન રહે કે આમ કરવામાં પ્યાલાનું પાણી બહાર ન આવે કે હવાના પરપોટા અંદર ન ઘુસી જાય. હવે કાર્ડ પરથી હાથ ખસેડી લો. ઊંધા કરેલા પ્યાલા પર કાર્ડ ચોંટી રહ્યું કે નહીં ? આવું શાથી થયું હશે ?



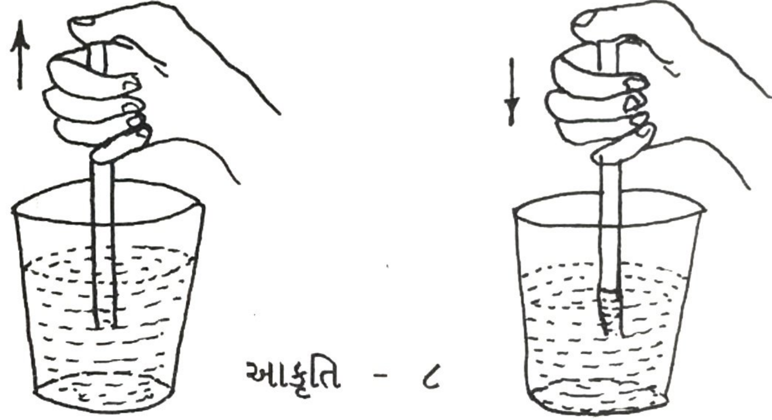


આકૃતિ - ૭

આ સમજવા એક બીજો પ્રયોગ કરીએ.

પ્રયોગ - ૮

એક કાચની નળીને પાણી ભરેલા પ્યાલામાં ઊભી રાખો. નળીનો ઉપલો છેડો આંગળીથી દબાવી રાખી નળી પાણીમાંથી બહાર કાઢો. નળીમાંના પાણીનું શું થયું?



આકૃતિ - ૮

હવે આંગળી છોડી દઈ બધું પાણી નીતરી જવા દો. ફરી આંગળીથી નળીનો એક છેડો દબાવો, અને બીજા છેડાને પાણીમાં ડૂબાડો. નળીમાં પાણી ચઢ્યું ? હવે નળીને પાણીમાં જ રાખી આંગળી છોડી દો.

તમારા અવલોકનોની ચર્ચા કરો.

(૧૬) એક છેડે આંગળી દબાવી રાખી જ્યારે નળીને પાણીમાંથી ઉંચકી ત્યારે તેમાંનું પાણી શાથી ટકી રહ્યું ? તેના ઉપર કયું દબાણ કામ કરી રહ્યું હશે ?

પ્રયોગ - ૯

એક સરળ રમત છે જે તમને કદાચ આવડતી હશે. એક પ્લાસ્ટિક અથવા ધાતુનો પ્યાલો લો. તમારા મોઢા પર તે લગાવી અંદરની થોડી હવા શોષી લો. પ્યાલો તમારા મોં પર ચીટકી રહેશે. આનું કારણ હવે તમે સમજી ગયા ? પ્રયોગ - ૭ના પોસ્ટકાર્ડ વિષે પણ ફરી વિચારી જુઓ.

પ્રયોગ - ૧૦

એક જાદુ : એક ઢાંકણાવાળું ટીન લો. તેના ઢાંકણામાં ખીલો ઠોકી એક નાનું કાણું પાડો. તે જ પ્રમાણે ડબ્બાના તળિયામાં થોડાં નાનાં કાણાં પાડો. પછી ઢાંકણું વાસી દો.

(જરૂર જણાય તો તેને મીણ વડે સીલ કરી દો.)



આકૃતિ-૯

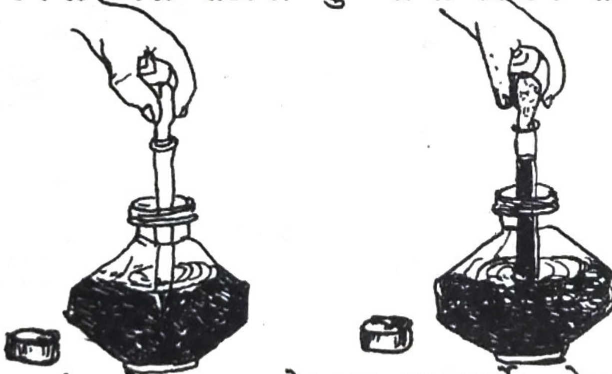
આ ડબ્બાને પાણીમાં ડૂબાડો. પછી ઉપરના કાણાને આંગળી વડે બરાબર ઢાંકી દો.

હવે ડબ્બાને પાણીમાંથી ઊઠાવો. શું નીચલાં કાણાંમાંથી પાણી પડે છે ? ઢાંકણાવાળા કાણાં પરની આંગળી સહેજ છોડી તરત બંધ કરો. શું થાય છે ?

ઉપરના ૭, ૮, ૯ માંથી કયા પ્રયોગના આધારે આ જાદુ કામ કરે છે ?

પ્રયોગ - ૧૧

શાહીની ટોટી : શાહીની ટોટીનું મોં પાણીમાં રાખી ઉપરનો ભાગ દબાવો અને પછી છોડો. તમે સમજી ગયા હશો શું થઇ રહ્યું છે. આ રીતે ખડિયામાંથી શાહી લઇ પેનમાં ભરી શકાય. શું આખી ટોટીને શાહીથી ભરી શકાય ? વિચારી જુઓ.

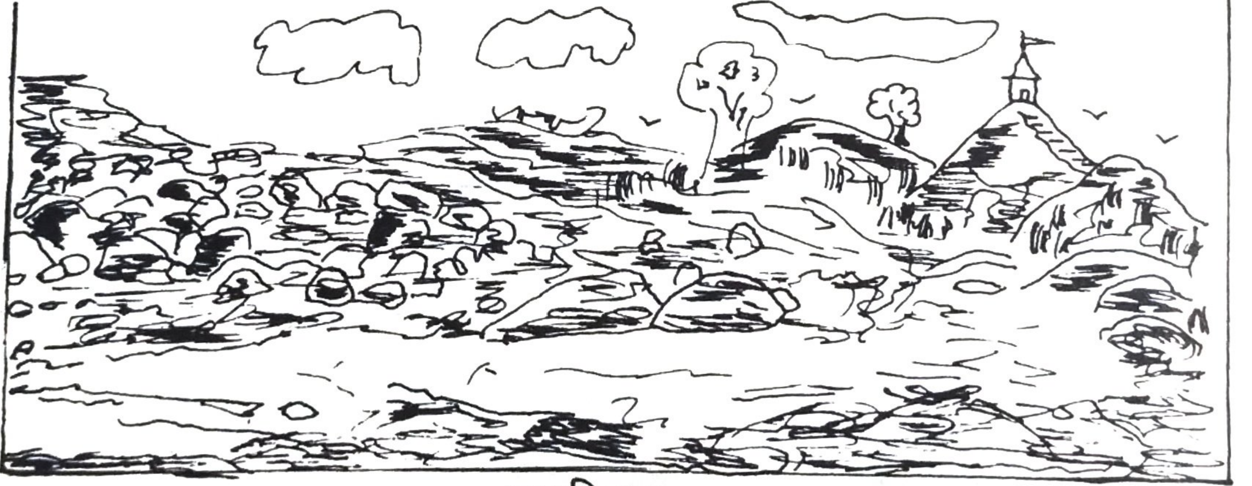


આ પાઠમાં તમે હવાના કેટલાક ગુણધર્મો તેમ જ વાતાવરણ વિષે શીખ્યા. શાહીની ટોટીની જેમ હવાના બીજા કોઇ ઉપયોગ તમે વિચારી શકો છો ? દબાણ નીચે રાખેલી હવાના કોઇ ઉપયોગો રોજિંદા વ્યવહારમાં જુઓ છો ? આપણે શ્વાસ લેવાની અને છોડવાની ક્રિયા કેવી રીતે કરીએ છીએ તે પણ તપાસી જોજો.

પ્રકરણ-૧૨

જમીન

તમારા ગામની આસપાસ નદી તો હશે ને ? નદી ન હોય તો એકાદ કોતર તો હશે જ. આજે આપણે નદી/કોતર પર પર્યટન માટે જઈશું. બધા વિદ્યાર્થીઓએ ચાર-ચારની ટુકડીમાં વહેંચાઈ જવાનું છે. દરેક ટુકડીએ પોતાની સાથે પ્લાસ્ટિકની ૧૦ થી ૧૨ કોથળીઓ રાખવી. પર્યટન દરમ્યાન આપણે જુદી જુદી જગ્યાએથી માટીના નમૂના સાથે લાવવાના છે. આથી દરેક ટુકડીએ પોતાની સાથે એક દાતરડી અથવા ખૂરપી રાખવી. પર્યટન દરમ્યાન બધાએ નદી કે કોતરની આસપાસની જગ્યાનું ધ્યાનથી અવલોકન કરવું. નદીની ભેખડમાં તમને શું દેખાય છે ? નદીના પટમાં (કિનારે) શું દેખાય છે ?



આકૃતિ-૧

નદીમાં જ્યાં પાણી વહેતું હોય ત્યાંથી પાણીની નીચેથી રેતી લઈ તેનું અવલોકન કરો.

નદી કિનારાની જુદી જુદી જગ્યાએથી રેતીના નમૂના લઈ જુદી જુદી પ્લાસ્ટિકની કોથળીઓમાં ભરો.

શક્ય એટલાં જુદા જુદા કદના કાંકરા - પથ્થરો પણ ભેગા કરો. નદીએથી પાછા ફરતી વખતે જુદી જુદી જગ્યાઓ જેવી કે ખેતર, બાગ-બગીચા, નદી/તળાવનો કિનારો, રસ્તાની આજુબાજુ વિ. સ્થળેથી એકાદ ખોબા જેટલી માટી લઈ જુદી જુદી પ્લાસ્ટિકની કોથળીઓમાં ભરો. દરેક કોથળીમાં જે તે સ્થળનું નામ દર્શાવતી કાપલી પણ મૂકો.

પર્યટન દરમ્યાન આપણે જોયું કે આપણી આસપાસ ક્યાંક ખડકો, ક્યાંક મોટા **પથ્થરો**, નાના પથ્થરો અને ક્યાંક વળી રેતી, ઝીણી રેતી, ધૂળ, માટી વિ. જોવા મળે છે.

આનું શું કારણ હશે ? વર્ગમાં ચર્ચા કરો. તમારા ઘરમાં કોઈ વડીલ અથવા તમારા **શિક્ષક** સાથે વાતચીત કરો અને માહિતી મેળવો કે આજથી ૨૫-૩૦ વર્ષ પહેલાં **તમારા** ગામની નદી અને કોતરની આસપાસની સ્થિતિ અને આજની સ્થિતિમાં કોઈ **ફેરફાર** છે ખરો ?

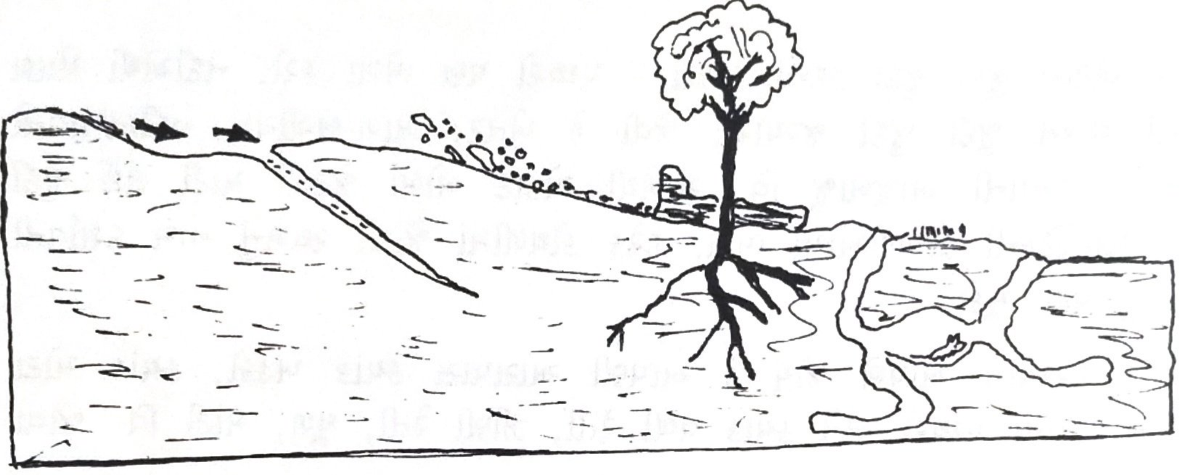
જો હોય તો શું ?

આવા ફેરફારો શાથી થતા હશે ?

પ્રયોગ - ૧

તમે ભેગા કરેલાં પથ્થરોમાંથી એકાદ થોડો પોચો પથ્થર શોધો. આ પથ્થરને હથોડીથી તોડો. જો હથોડી ન હોય તો તમે જે પથ્થરો લાવ્યા છો એમાંથી એકાદ સખત (કઠણ) પથ્થર લઈ એનાથી તોડશો તો પણ ચાલશે. પથ્થરનાં જે ટુકડા થયા, એ બધા એકસરખા છે કે નાના-મોટા ?

અહીં પથ્થરને તોડવા માટે આપણે બળ (જોર) લગાડવું પડયું. કુદરતમાં ખડકો, પથ્થરો તોડવા માટે બળ (જોર) લગાડવાનું કામ પાણી, હવા, ઠંડી, ગરમી, પવન, સમુદ્રના મોજાં, વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ વિ. પરિબળો કરતા હોય છે. આપણે તો એક ઝાટકે પથ્થર તોડી નાખ્યો પરંતુ કુદરતી પરિબળોને લીધે પૃથ્વી પરના ખડકો, પથ્થરો, તૂટવાની પ્રક્રિયા ખૂબ ધીમી હોય છે. એ થતાં તો વર્ષોના વર્ષો વીતી જાય છે. વરસાદ, પવન, પાણી, સમુદ્રના મોજાં, વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ વિ.ને લીધે ખડકો તૂટતા હોય અથવા ઘસાતા હોય એવાં થોડાં ઉદાહરણો આપો.



આકૃતિ-૨

આમ, કેટલાંક કુદરતી પરિબળોને લીધે સમય જતાં ખડકો તૂટે છે અથવા ઘસાય છે. આને લીધે મોટા ખડકોમાંથી નાનાં ખડકો, એમાંથી મોટાં પથ્થરો બન્યાં, મોટા પથ્થરોમાંથી નાના પથ્થરો, એમાંથી કાંકરા, કાંકરામાંથી રેતી અને રેતીમાંથી અંતે કાંપ અને માટી બને છે.

પ્રયોગ - ૨

ખેતરમાંથી એક ઢેફું લઈ આવો અને તેનો ભૂકો કરો. બિલોરી કાચથી આ ભૂકાનું ધ્યાનથી અવલોકન કરો. શું દેખાય છે ? ભૂકામાં બધા કણો એકસરખાં કદનાં છે કે જુદા જુદા ?

આકૃતિ-૩





ભૂકામાં જે નાનાં-મોટાં કણો દેખાય છે તેમને અલગ કરવા ભૂકાને સૌ પ્રથમ ઘઉંનો લોટ ચાળવાની ચાળણીથી ચાળો. ચાળણી ઉપર જે રહે તેને જાડી રેતી કહે છે. હવે, ચાણળીમાંથી નીચે પડેલાં ભાગને મેંદો ચાળવાની ચાળણીથી ચાળો.



આકૃતિ-૪

આ વખતે ચાળણી ઉપર જે રેતી રહે છે તેને ઝીણી રેતી કહે છે. નીચે રહેલાં ચાળણને એક ઝીણા સૂતરાઉ કાપડનાં ટુકડાથી ચાળો. કપડાની ઉપર જે રહે છે તેને કાંપ કહે છે અને ચાળણ તરીકે જે સૌથી બારીક્ કણો મળે છે તેને માટી કહેવાય.

પ્રવૃત્તિ : અત્યાર સુધીમાં તમે જુદા જુદા કદના પથ્થરો, કાંકરા, કાંકરી, જાડી-ઝીણી રેતી, કાંપ તથા માટી ભેગા કર્યા છે. આ બધાને કદના ઉતરતા ક્રમમાં ગોઠવી એક પ્રદર્શન બનાવો.

ઘરે કરવા માટે :

તમારા ગામમાં કોઈ કૂવો ખોદાતો હોય તો તેની મુલાકાત લો. કૂવામાં જુદી જુદી ઊંડાઈએ આવેલી માટીનું અવલોકન કરી અને તેની નોંધ કરો. ભૂતકાળમાં તમે કૂવો ખોદાતો જોયો હોય તો તેને આધારે પણ નોંધ કરી શકાય. જો અત્યાર સુધી આવું અવલોકન ન કર્યું હોય તો હવે પછી જ્યારે પણ કૂવો ખોદાતો જુઓ ત્યારે આ અવલોકનો લો.

જમીન એટલે શું ?

તમારી આસપાસના ખેતરો, બગીચા વિ. માંથી જમીનમાં રહેતાં જીવ-જંતુઓ શોધી લાવો.

કહો જોઈએ, જીવ-જંતુઓને જીવવા માટે શાની શાની જરૂર પડતી હશે ?

હવે, તમે જે જીવ-જંતુઓ પકડી લાવ્યા છો, એ તો જમીનમાં રહે છે. તો એમને જીવવા માટે આવશ્યક બાબતો ક્યાંથી મળતી હોવી જોઈએ ?

જમીનમાં આ બધી બાબતો હોવી જોઈએ ને ? ચાલો તપાસીએ.



આકૃતિ-૫

પ્રયોગ - ૩

એક ડોલમાં પાણી લઈ તેમાં ખેતરમાંથી થોડાં ઢેફાં લાવીને નાખો.

ઢેફાં નાખતાંની સાથે ડોલમાંના પાણીનું અવલોકન કરો. શું દેખાય છે ?

આ પરપોટા ક્યાંથી આવ્યા ?

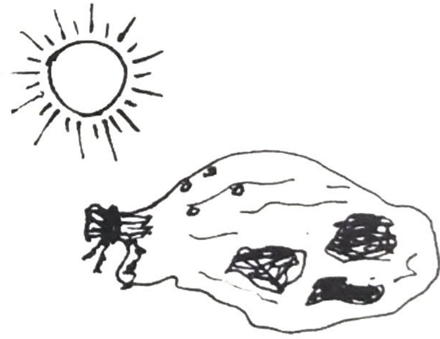


આકૃતિ-૬

પ્રયોગ - ૪

એક તાજું ખોદેલું, સૂકું દેખાતું ઢેફૂં લો. એક પારદર્શક પ્લાસ્ટિકની કોથળીમાં ઢેફાને મૂકી, કોથળીના ખુલ્લાભાગને દોરાથી બરાબર બાંધી દો. પછી કોથળીને તડકામાં મૂકી રાખો. એક-બે કલાક પછી કોથળીમાં શું દેખાય છે ? આવું શાથી થતું હશે ?

આ પરથી શું તારણ કાઢશો ?

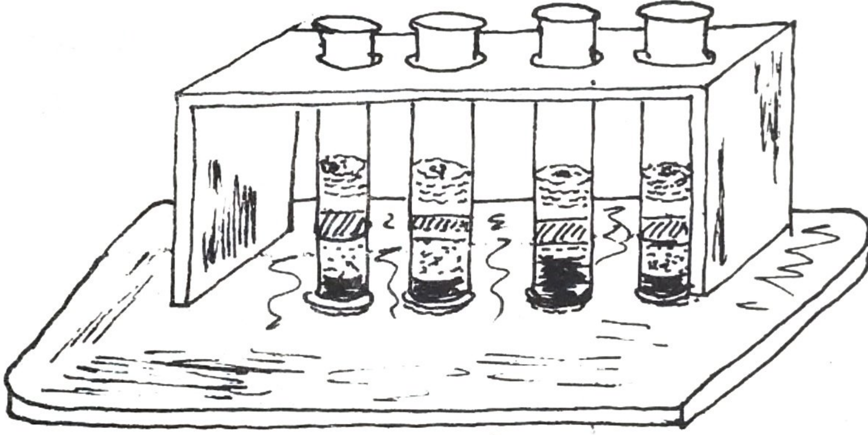


આકૃતિ-૭

પ્રયોગ - ૫

તમે જુદી જુદી જગ્યાએથી માટીના જે નમૂના લાવ્યા છો તેનો ભૂકો કરો. જુદી જુદી જગ્યાના નમૂનાને જુદી જુદી મોટી કસનળીઓમાં લગભગ ત્રીજા ભાગ સુધી ભરો. દરેક કસનળીમાં જે સ્થળની માટી ભરી હોય તે સ્થળનું નામ દર્શાવતી કાપલી

તે કસનળી પર ચોંટાડો. હવે તેમાં કસનળીઓ બે તૃતીયાંશ ભાગ સુધી ભરાઈ જાય એટલું પાણી રેડો. કસનળીઓને વારાફરતી ખૂબ હલાવો અને પછી તેમને કસનળી સ્ટેન્ડમાં મૂકી ઠરવા દો. કસનળીઓને એકાદ-બે કલાક સુધી સ્થિર રાખી મૂકો અને પછી તેનું અવલોકન કરો.



આકૃતિ-૮

સૂચના : કસનળીઓને આ પ્રયોગ પૂરો થાય પછી પણ સ્ટેન્ડમાં સ્થિર મૂકી રાખો.

કસનળીઓમાં પાણીની સપાટી ઉપર શું શું તરતું દેખાય છે ?

પાણીની સપાટી ઉપર તરતાં પદાર્થને સેન્દ્રિય પદાર્થ કહે છે.

વિચારીને કહો કે આ સેન્દ્રિય પદાર્થ ક્યાંથી આવ્યો હશે ?

તમે ખેતર કે બગીચામાં વૃક્ષો પરથી ખરતાં પાનનાં ઢગલાંઓ જોયા હશે.

ચોમાસામાં તેનું શું થાય છે ?

આ ઉપરાંત પ્રાણીઓ અને પક્ષીઓનાં હાડકાં, માંસના અવશેષો ઉપર પણ અન્ય જીવ-જંતુ, જીવાણુંની અસર થતાં એ સડી જાય છે અને જમીનમાં ભળે છે.

ઉપરના ત્રણ પ્રયોગો પરથી તમે શું તારણ કાઢશો ?

જમીનમાં જીવજંતુઓ કેમ રહી શકતા હશે ? એ હવે સમજાવી શકશો ?

આમ પૃથ્વીનાં ઉપલાં પાતળાં પડમાં હવા, પાણી અને સેન્દ્રિય પદાર્થો રહેલાં હોય છે. વનસ્પતિઓનાં મૂળ આ પડમાં પ્રસરીને પોષણ મેળવે છે. પૃથ્વીના જે ઉપલાં પડમાંથી વનસ્પતિ પોષણ મેળવે છે તેને જમીન કહેવામાં આવે છે.

જમીનના પ્રકાર :

તમે ઉપરનાં પ્રયોગ - ૫માં જે મોટી કસનળીઓને સ્ટેન્ડમાં સ્થિર મૂકી રાખી હતી તેનું ધ્યાનથી અવલોકન કરો. કસનળીઓમાં શું દેખાય છે ? દરેક કસનળીમાં જુદા જુદા સ્તર દેખાય છે ? શું દરેક કસનળીમાં એકસરખાં સ્તર દેખાય છે ? શું તફાવત જોવા મળે છે ?

- કઈ જગ્યાની જમીનમાં માટીનું પ્રમાણ સૌથી વધુ છે ?
- કઈ જગ્યાની જમીનમાં તેનું પ્રમાણ સૌથી ઓછું છે ?
- ક્યાંની જમીનમાં કાંપનું પ્રમાણ સૌથી વધુ છે ?
- ક્યાંની જમીનમાં રેતીનું પ્રમાણ સૌથી વધુ છે ?

આમ જુદી જુદી જગ્યાએથી લીધેલ જમીનનાં નમૂનામાં માટી, કાંપ અને રેતીનું પ્રમાણ જુદું જુદું હોય છે.

જે જમીનમાં રેતીનું પ્રમાણ વધારે હોય છે તે જમીનને રેતાળ જમીન કહે છે. આવી જમીન સૂકા હવામાનમાં હાથ લગાવવાથી છૂટી પડી જાય છે અને વરસાદ પછી તરત સૂકાઈ જાય છે.

જે જમીનમાં માટીનું પ્રમાણ વધારે હોય છે તેને માટીયાળ જમીન કહે છે. સૂકા હવામાનમાં આ જમીન એકદમ કઠણ (સખત) થઈ જાય છે અને વરસાદમાં ચીકણી કે લપસણી લાગે છે.

ઉપરના બંને પ્રકારની મિશ્રિત જમીન કે જેમાં માટી પણ હોય અને રેતાળ જમીન પણ હોય તેને કાંપાળ જમીન કહે છે.

પ્રયોગ - ૬

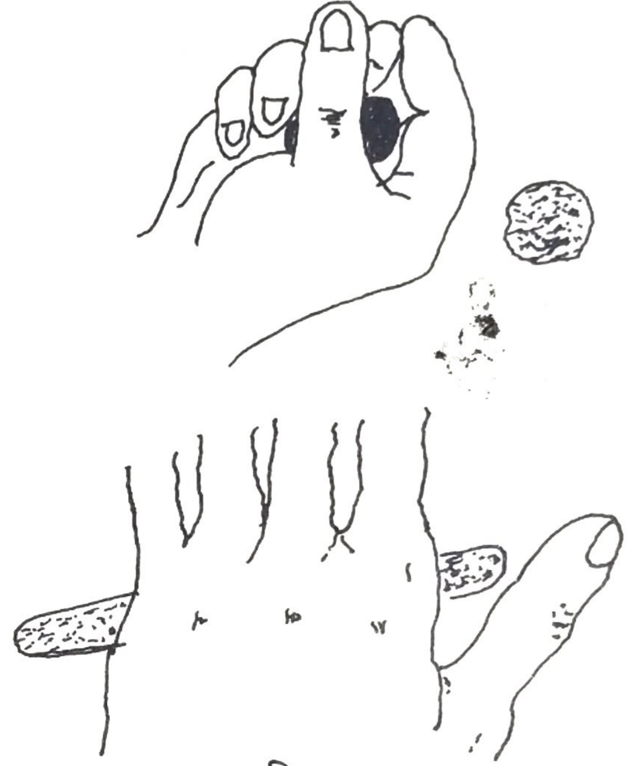
તમે જુદી જુદી જગ્યાએથી જમીનના જે નમૂનાં લાવ્યા છો તે દરેક નમૂનામાંથી થોડો ભૂકો વારાફરતી તમારી હથેળીમાં લો. તેમાં જરૂર પૂરતું પાણી નાખી તેનો

લાડુ વાળવાનો પ્રયત્ન કરો. આ જ ભીની જમીનને અંગૂઠા અને પહેલી આંગળી વચ્ચે મૂકીને ઘસો. ક્યાંની જમીનમાંથી લાડુ બન્યો ?

આ નમૂનાની ભીની જમીનને અંગૂઠા અને આંગળી વચ્ચે મૂકી ઘસતાં સુવાંળી, પાતળી, લાંબી પટ્ટી બને છે ? આ પ્રકારની જમીનમાં શાનું પ્રમાણ વધારે હશે ? માટી, કાંપ કે રેતીનું ?

આને કયા પ્રકારની જમીન કહેશો ?

જે નમૂનાની જમીનમાંથી લાડુ ન બને અને ભીની જમીનને આંગળી તથા અંગૂઠા વચ્ચે મૂકી ઘસતાં કણો ચામડીને ખૂંચે અને તેની પટ્ટી ન બને તો તે રેતાળ જમીન ગણાય.



આકૃતિ-૯

ક્યાંની જમીનમાંથી લાડુ અને પટ્ટી ન બન્યા ?

આને કેવી જમીન કહેશો ?

જો લાડુ અને પટ્ટી બંને બને પણ પટ્ટી સુંવાળી ન હોય તથા લાડુ અને પટ્ટી થોડા વખતમાં તૂટી જાય તો તે કાંપાળ જમીન કહેવાય.

ક્યાંની જમીન કાંપાળ જમીન છે તે પ્રયોગ કરીને કહો.

પ્રયોગ - ૭

તમે જુદી જુદી જગ્યાએથી જમીનનાં જે નમૂના લાવ્યા છો તેમનું બિલોરી કાચથી અવલોકન કરો. શું બધી જગ્યાની જમીન એકસરખા રંગની છે ? રંગને આધારે પણ જમીનનાં જુદા જુદા પ્રકાર પાડવામાં આવે છે.

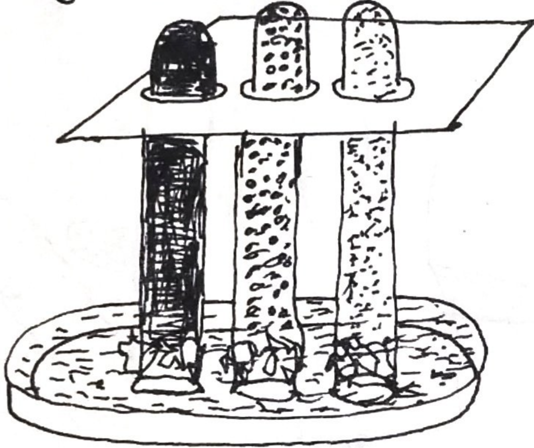
જમીનનાં ગુણધર્મો :

જમીનનાં ગુણધર્મો તપાસવાં કેટલાંક પ્રયોગો કરીએ.

પ્રયોગ : ૮

તમે જુદી જુદી જગ્યાએથી જમીનના જે નમૂના લાવ્યા છો તેનો બારીક ભૂકો કરો.

જુદી જુદી જગ્યાના નમૂનાને જુદી જુદી કસનળીમાં ભરો. દરેક કસનળી પર જે તે નામની કાપલી ચોંટાડો. કસનળીઓ પૂરેપૂરી ભરવી. ત્યારબાદ સૂતરાઉ કાપડના નાના ટુકડા વડે કસનળીઓમાં ખુલ્લા ભાગને દોરાથી બાંધો. એક તાસકમાં થોડું પાણી લઈ તેમાં કસનળીઓને ઊંધી મુકી પકડી રાખો. કસનળીઓમાં ભરેલી જમીનનું અવલોકન કરો.



આકૃતિ-૧૦

શું થાય છે ?

કસનળીમાંની જમીનમાં પાણી ઉપર ચઢે છે ?

જુદી જુદી જગ્યાએથી લાવેલ જમીનનાં નમૂનાઓમાં પાણી એકસરખી ઊંચાઈ સુધી ઉપર ચઢે છે ?

ક્યાંની જમીનમાં પાણી સૌથી વધુ ઊંચાઈ સુધી ચઢે છે ?

ક્યાંની જમીનમાં સૌથી ઓછું ચઢે છે ?

આમ, જુદા જુદા પ્રકારની જમીનમાં પાણી જુદી જુદી ઊંચાઈ સુધી ઉપર ચઢે છે.

ઉપરના પ્રયોગ પરથી કહી શકાય કે જમીનમાં આપમેળે પાણી ઉપર ચઢવાનો ગુણધર્મ રહેલો હોય છે.

પ્રયોગ - ૯

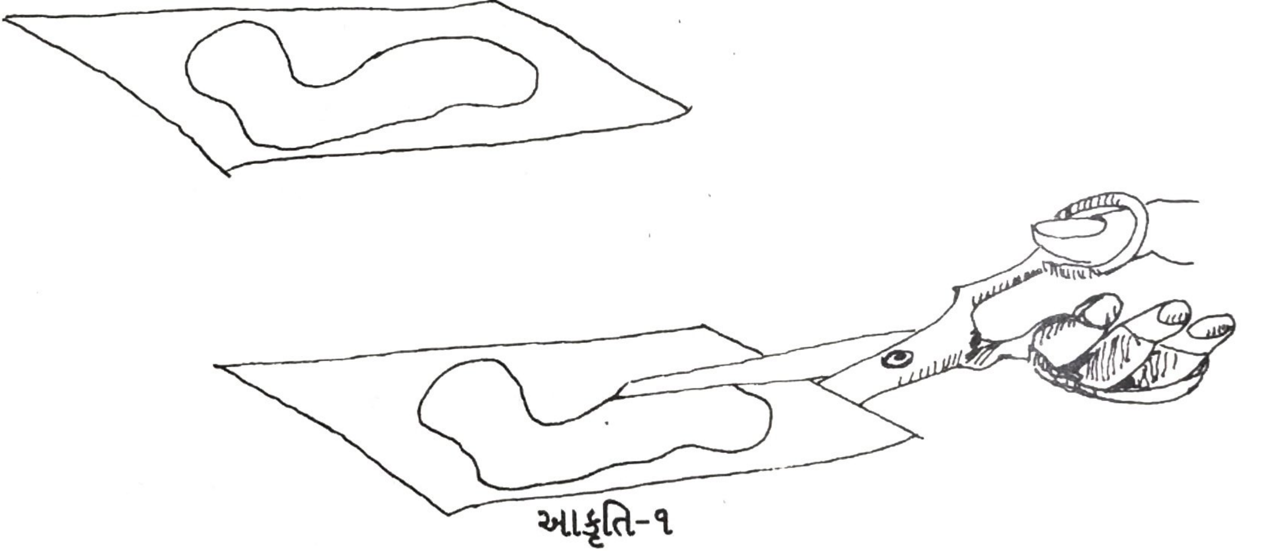
રૂના પૂમડાંને પાણીમાં પલાળી એક કાચની ગળણીમાં નાળચા પાસે મૂકો. તમે જુદી જુદી જગ્યાએથી જમીનના જે નમૂના લાવ્યા છો એમાંથી કોઈ એક જગ્યાની જમીનનો ભૂકો કરી તેને ગળણીમાં લગભગ પોણા ભાગ સુધી ભરો. ગળણીમાં જમીનનો ભૂકો ક્યાં સુધી ભરાયેલો છે તેની નિશાની કરી રાખો. આ ગળણીને એક કસનળી ઉપર પકડી રાખી તેમાં એક મોટી કસનળી ભરીને પાણી રેડો. શું થાય છે તેનું ધ્યાનપૂર્વક અવલોકન કરો.

પ્રકરણ-૧૧

સાદા યંત્રો

ચાલો મિત્રો, આપણે એક રમત રમીએ.

સૌ પ્રથમ તમારી જૂની નોટના પૂંઠા મેળવો. હવે નીચેનો આકાર એક પૂંઠા પર દોરો. આ પૂંઠાને આ આકારમાં માત્ર હાથ વડે કાપવાનો પ્રયત્ન કરો.



આકૃતિ-૧

હવે બીજા પૂંઠાને આ જ આકારમાં કાતર વડે કાપો.

બંને વખતે કાપવામાં શો ફેર પડયો ?

કાતર વાપરવાથી આપણું કામ કેટલું સરળ થઈ જાય છે ?

તમને રોજીંદા જીવનમાં એવા બીજા ઘણા ઉદાહરણો મળશે જેમાં કાતરને લીધે આપણું કામ ઘણું સરળ થઈ જતું હોય. આવા ઉદાહરણોની યાદી બનાવો.

કાતરની જેમ જ આપણે બીજા પણ ઘણા એવા સાધનો વાપરીએ છીએ; જે આપણું કામ ખૂબ સરળ કરી આપતા હોય. જેમ કે કૂહાડી, છરી, ખીલી, સોય વગેરે.

વિચારો : આ સાધનો આપણું કામ કેટલું સરળ કરે છે ? જો આ સાધનો ન હોય તો શું થાય ? આવા, સરળ સાધનો જે આપણું કામ સહેલું અને સગવડભર્યું બનાવે છે, તેમને સાદા યંત્રો કહે છે. પણ આ બધા સાદા યંત્રો આપણું કામ સરળ કેવી રીતે કરતાં હશે ? પહેલા કાતરનું જ ઉદાહરણ લઈએ.

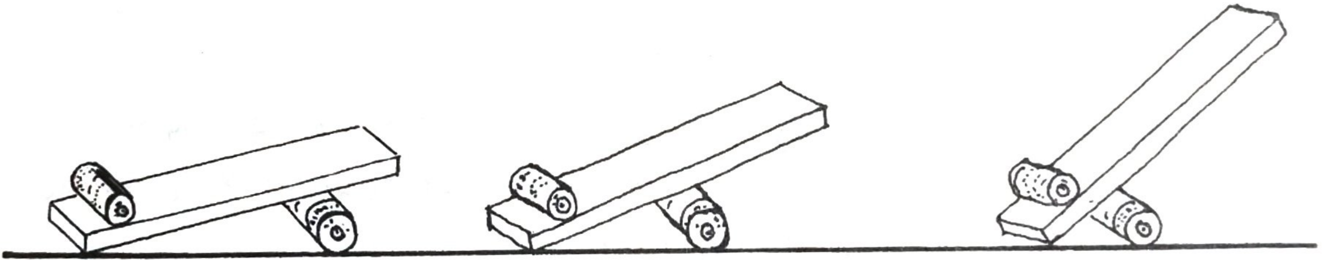
કાતરને ધ્યાનથી જૂઓ. તેના બંને પાંખીયા ક્યાંથી જોડાયેલા છે ? આ બિંદુ કે જગ્યાને કાતરનું આધારબિંદુ કહે છે. કાતર એ ઉચ્ચાલનનાં સિદ્ધાંત પર કામ કરે છે, જેમાં આધારબિંદુની એક બાજુએ આપણે જોર લગાવીએ છીએ તથા બીજી બાજુએ કામ થાય છે.

આ સિદ્ધાંત સમજવા માટે ચાલો એક પ્રયોગ કરીએ.

પ્રયોગ-૧ :

આ માટે જૂના વપરાઈ ગયેલા ટોર્ચનાં ચાર-પાંચ સેલ મેળવો તથા પ્રયોગ સામગ્રીમાંથી ૫૦ સે.મી.ની માપપટ્ટી લો.

હવે, એક સેલને માપપટ્ટીના એક છેડે રબરબેન્ડ વડે બાંધો. બીજા સેલને માપપટ્ટીની પાછળની સપાટી પર, બીજા છેડાથી થોડે દૂર બાંધો.



આકૃતિ-૨-ક આકૃતિ-૨-ખ આકૃતિ-૨-ગ

આ પટ્ટીને આકૃતિ-૨-ક માં બતાવ્યા પ્રમાણે મૂકો અને ખુલ્લા છેડાને નીચે તરફ દબાવો. સેલવાળો છેડો ઊંચકાયો ? કેટલું જોર લગાડવું પડયું ?

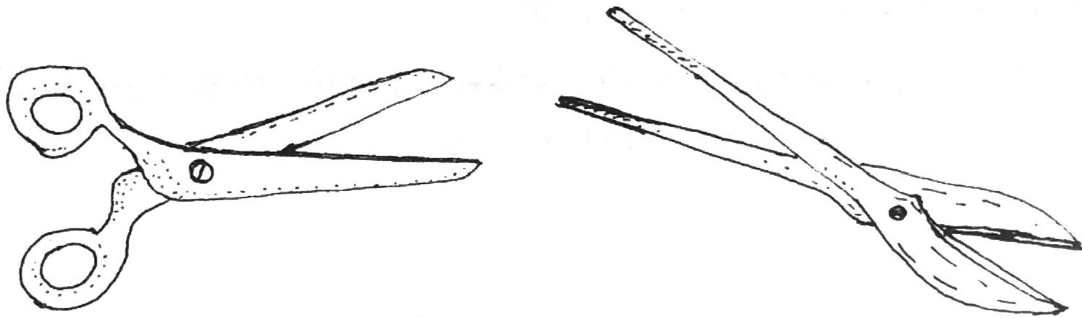
નીચેના સેલને માપપટ્ટીની લગભગ વચ્ચે બાંધો. ફરીથી ખુલ્લા છેડાને નીચે તરફ દબાવો. (આ.૨-ખ) સેલ વાળો છેડો ઊંચકાયો ? કેટલું જોર લગાડવું પડયું ?

હવે નીચેના સેલને, સેલવાળા છેડાની પાસે બાંધો, અને ખુલ્લા છેડાને દબાવી જૂઓ. (આ.૨-ગ) આ વખતે સેલવાળો છેડો ઊંચકવા કેટલું જોર લગાડવું પડયું ?

અહીં નીચેનો સેલ, કે જેને આધારે પટ્ટી ટેકવાયેલી છે તે આધારબિંદુ છે. તેની એક બાજુ આપણે જોર લગાડીએ છીએ જ્યારે બીજી બાજુ કામ થાય છે - એટલે કે સેલ ઊંચકાય છે. આધારબિંદુ અને ખુલ્લા છેડા વચ્ચેનું અંતર (ગ) વધારીએ તો લગાડવા પડતા જોર પર શું અસર પડે છે ?

આ પ્રશ્નના ઉત્તરના આધારે નીચેની સમસ્યા ઉકેલો.

એક સમસ્યા : આકૃતિ ૩-માં બે કાતર બતાવી છે. એક તો આપણી સાદી કાતર છે. જ્યારે બીજી એક વિશિષ્ટ પ્રકારની કાતર છે. આ કાતર પતરા કાપવા માટે વપરાય છે. ઉપરના અવલોકનને આધારે તમે આ કાતરની વિશિષ્ટતા સમજાવી શકો ? તમારા શિક્ષક સાથે ચર્ચા કરો.



આકૃતિ-૩

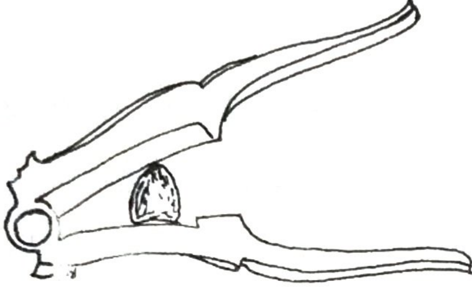
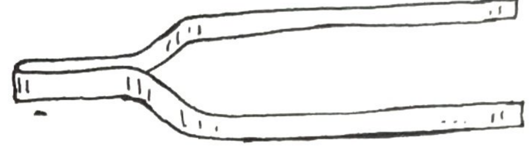
તમે જોયું કે કાતરમાં આધારબિંદુ વચ્ચે હોય છે. તમે રોજબરોજ એવા બીજા ઘણા સાધનો વાપરો છો જેમાં આધારબિંદુ વચ્ચે હોય. આવા સાધનોની યાદી બનાવો, તે કયા કામમાં વપરાય છે તે પણ નોંધો.

હજી બીજા પ્રકારના ઉચ્ચાલનો પણ હોય છે જેમાં આધારબિંદુ છેડા પર હોય. દા.ત. સૂડી. તમારા ઘરેથી સૂડી લાવીને જૂઓ. જો તમારે ઘેર ન હોય તો આજુબાજુના ઘરેથી કે કોઇ પાનવાળાની દુકાનેથી મેળવવાનો પ્રયત્ન કરો.

તેમાં સોપારીને આધારબિંદુથી જુદા જુદા અંતરે રાખીને કાપવાનો પ્રયત્ન કરો.

સોપારી કાપવામાં સૌથી વધુ સહેલાઇ ક્યારે પડે છે.

હવે તમારા ઘરેથી એક ચીપીયો મેળવો. તેમાં આધારબિંદુ ક્યાં છે તે શોધો. તમે જોશો કે ચીપીયો અને સૂડી બંનેમાં આધારબિંદુ એક છેડે જ હોય છે. છતા બંને જુદા જુદા પ્રકારના ઉચ્ચાલન છે.

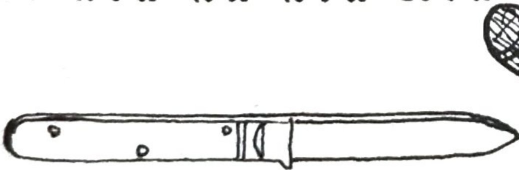



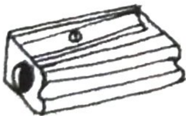
આકૃતિ-૪

તો સૂડી અને ચીપીયા વચ્ચે શો તફાવત છે તે શોધી કાઢો.

કાતર જેવા એટલે કે પહેલા પ્રકારના ઉચ્ચાલન પર આધારિત સાધનોની યાદી તમે બનાવી છે. હવે સૂડી જેવા એટલે કે બીજા પ્રકારના ઉચ્ચાલન પર આધારિત અને ચીપીયા જેવા એટલે કે ત્રીજા પ્રકારના ઉચ્ચાલન પર આધારિત, રોજિંદા જીવનમાં વપરાતા સાધનોની યાદી બનાવો. આ યાદી પરથી તમે જોઈ શકશો કે ઉચ્ચાલનના સિદ્ધાંત પર આધારિત સાધનો આપણા રોજિંદા જીવનમાં કેટલો મોટો ભાગ ભજવે છે.

હવે, આપણે બીજા સાધનો વિશે વાત કરીએ. રોજ તમે તમારા ઘરે બાને દાતરડી કે છરી વડે શાક સમારતા તો જોઈ જ હશે. છરી કે દાતરડાને એક જ બાજુએ ધાર હોય છે. આવા એક બાજુ ધારવાળા બધા સાધનો ફાચર પ્રકારના સાધનો કહેવાય છે. તમે રોજ રોજ આવા એક બાજુ ધાર વાળા કયા કયા સાધનો વાપરો છો. તેમની તથા તેમનાં કામની યાદી બનાવો.



આકૃતિ-૫

આ બધા ફાચર પ્રકારના સાધનોની કામની યાદી તમે ધ્યાનથી જોશો તો જણાશે કે આ બધા જ સાધનોનું મુખ્ય કામ કોઇ વસ્તુને કાપીને કે છેદીને તેમાં ઘુસી જવાનું છે.

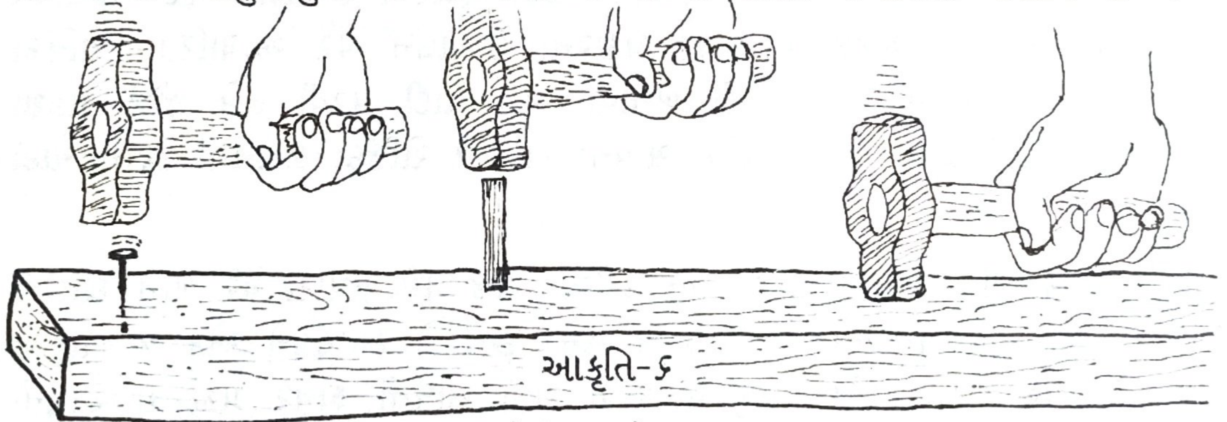
વિચારો : જો આ સાધનો ન હોત તો આપણે આ બધા કાપવાના ચીરવાના કામ કેવી રીતે કરત ?

ચાલો, હવે આ સાધનો આપણું કામ ખરેખર કેવી રીતે સરળ કરે છે તે સમજીએ.

આ માટે એક મોટી ખીલી, લગભગ એટલો જ જાડો સળીયો, એક લાકડાનો ટુકડો અને એક હથોડી કે પથ્થર મેળવો. હથોડીની મદદથી ખીલીને લાકડાના ટુકડામાં ઠોકો. હવે આજ ટુકડામાં અન્ય કોઇ જગ્યાએ એટલા જ જોરથી હથોડી વડે સળીયો ઠોકવાનો પ્રયત્ન કરો. ખીલીની જેમ એટલી જ સરળતાથી સળીયો લાકડામાં ઠોકાય છે ?

જે જગ્યાએ સળીયો હતો તેને ધ્યાનથી જૂઓ.

આ જગ્યા આજુબાજુની જગ્યા જેવી જ છે કે કાંઇક દબાયેલી જણાય છે ?



આકૃતિ-૬

હવે આ જ ટુકડા પર માત્ર હથોડી મારો.

માત્ર હથોડીની લાકડાના ટુકડા પર શું અસર થઇ ?

તમે દર વખતે એક સરખા જોરથી માર્યું છતાં ખીલી લાકડામાં ઠોકાઇ ગઇ, સળીયા વડે લાકડુ માત્ર દબાયું, જ્યારે માત્ર હથોડીની ખાસ અસર થઇ નહીં. આનું શું કારણ હોઇ શકે ? તમે જ્યારે માત્ર હથોડી મારી ત્યારે તે લાકડાનાં કેટલા વિસ્તાર પર અથડાઇ ? આજ હથોડી સળીયા પર મારીએ ત્યારે તેની અસર કેટલાં વિસ્તાર પર થાય છે ?

એમ કહી શકાય કે એક સરખા જોરની અસર ઓછા વિસ્તાર પર વધુ થાય છે ? આના આધારે તમે સમજાવી શકશો કે એટલું જ જોર વાપરવા છતાં ખીલી શા માટે લાકડામાં ઘુસી ગઇ ?

બધાજ ફાચર પ્રકારના સાધનો આ જ સિદ્ધાંત પર કામ કરે છે.

આપણે ખુલ્લા પગે ચાલતા હોઇએ અને આપણને કાંટો વાગે ત્યારે તે પણ આપણી ચામડી છેદીને તેમાં ઘુસી જાય છે.

તો શું કાંટો ફાચર પ્રકારનું સાધન ગણાય ?

આવા ઘણા અણીવાળા સાધનો આપણે રોજબરોજ વાપરીએ છીએ.

શું તેમને બધાને ફાચર પ્રકારના સાદા યંત્રો ગણી શકાય ?

પૈડાંની શોધ :

તમે બળદગાડું તો જોયું જ હશે. ભારે માલ સામાનની હેરફેર તેની મદદથી સરળતાથી કરી શકાય છે. શું તમે પૈડા વગરના ગાડાની કલ્પના કરી શકો ?

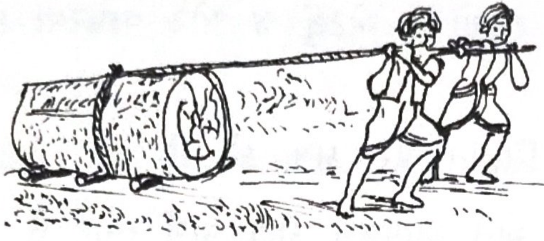
ખરેખર, આપણું કામ સરળ કોણ કરે છે ? બળદગાડું કે તેના પૈડાં ?

પૈડાં બીજે ક્યાં ક્યાં વપરાય છે તેની યાદી બનાવો. જૂઓ કે દરેક જગ્યાએ પૈડું આપણું કામ કેટલું સહેલું બનાવે છે.

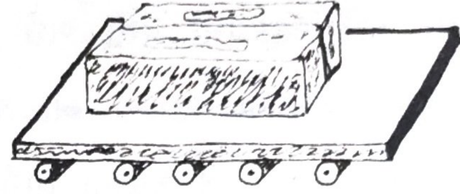
પણ આ આટલું બધું ઉપયોગી પૈડું શોધાયું કેવી રીતે હશે ? ચાલો જોઇએ.

જ્યારે પૈડું શોધાયું ન હતું ત્યારે પણ લોકો ઘણી વજનદાર વસ્તુઓ જેમ કે મોટા પથ્થર, થડ વગેરેની હેરફેર તો કરતાં જ હતા. આવી વસ્તુઓની હેરફેર સરળ બને તે માટે એક યુક્તિ અજમાવતા. પહેલા તેઓ ઝાડની કેટલીક ગોળ ડાળી કાપી લાવી તેમને જમીન પર પાથરી દેતા, પછી થડ કે પથ્થરને આ ડાળીઓ પર ચઢાવીને ધીમે ધીમે ધક્કો મારતા લઈ જતાં.

તમારે પણ આવો પ્રયોગ કરવો હોય તો કરી શકો છે. પહેલા છ-સાત ગોળ પેન્સિલ મેળવીને જમીન પર પાથરો. તેમની ઉપર એક પાટીયું મૂકો. પાટીયા પર એક-બે ઈંટ કે વજનદાર પથ્થર મૂકી ધીમેથી ધક્કો મારો. શું લાગ્યું ? આ રીતે કેટલા અંતર સુધી ઈંટોને ખસેડી શકાય ?



આકૃતિ-૭



આકૃતિ-૮

ઈંટોની ગતિ સતત ચાલુ રાખવી હોય તો કરવું જોઈએ ?

એવું કાંઈ વિચારી શકાય જેથી પેન્સિલો સતત પાટીયા સાથે જોડાયેલી રહે અને છતાં ગોળ ગોળ ફરી શકે ? ઘણા વર્ષો પહેલાં માણસોને પણ આવો જ વિચાર આવ્યો હશે. તેમણે ખુબ મથામણ પછી અંતે આવી ગોઠવણ શોધી કાઢી. આજે આપણે તેને પૈડું અને ધરી કહીએ છીએ.

જે ભાગ પોતે ગોળ ફરે છે અને એ રીતે વાહનને આગળ ખસેડે છે તેને પૈડું કહે છે, જ્યારે જે ભાગ પૈડાંને વાહન સાથે જોડી રાખે છે તેને ધરી કહે છે.

બળદગાડામાં કે તમારી સાયકલમાં પૈડું અને ધરી ઓળખવાનો પ્રયત્ન કરો.

પૈડું ન હોય તો શું થાય ? એ વિષય પર તમારા શબ્દોમાં એક ફકરો લખો.

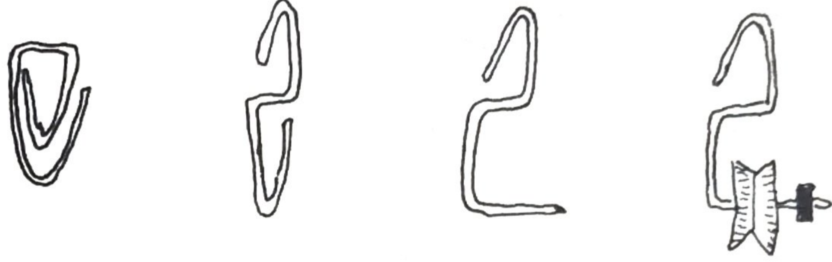
તમે પૈડું ક્યાં ક્યાં વપરાય છે તેની યાદી બનાવી છે. તેને ધ્યાનપૂર્વક જોશો તો જણાશે કે સામાન્ય રીતે પૈડું કોઈ વાહનમાં જ હોય છે જ્યાં તે એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ જવા માટે વપરાય છે.

બીજી ઘણી જગ્યાએ પૈડું વિશિષ્ટ રીતે વપરાય છે. જેમ કે કૂવામાંથી પાણી કાઢવા માટે વપરાતી ગરગડી. ક્યાંકથી આ ગરગડી મેળવીને ધ્યાનથી જૂઓ તેમાં પણ ધરી છે. તે ગોળ પણ ફરે છે. તો પછી તે પૈડાંથી કઈ રીતે જૂદી પડે છે ?

કૂવામાંથી પાણી ખેંચતી કોઈ વ્યક્તિને પૂછી જૂઓ કે ગરગડી વગર પાણી કાઢવું સહેલું છે કે ગરગડી વડે ? ગરગડી વડે પાણી કાઢવામાં સરળતા શાથી વધતી હશે ? (તેના વડે ડોલનું વજન ઓછું થતું હશે ?)

આ સમજવા ચાલો એક પ્રયોગ કરીએ. પહેલાં તો એક વી-પીન લઈ તેને

આકૃતિ-૯ માં બતાવ્યા પ્રમાણે ખોલી નાંખો. પ્રયોગ-સામગ્રીમાંથી એક નાની ગરગડી લઇ ખોલેલી પીનને તેમાં પરોવી દો. આ થઇ ગઇ તમારી ગરગડી.



આકૃતિ-૯

એક વજનદાર પથ્થર લઇ તેને જાડી દોરી બાંધો. પહેલા માત્ર દોરાથી ગરગડી વાપર્યા વગર પથ્થર ઊંચકી જૂઓ. હવે ગરગડીને કોઇક જગ્યાએ ખીલા પર લટકાવી તેમાંથી દોરો પસાર કરો. બીજી બાજુએથી દોરો ખેંચીને પથ્થરને ઉંચકો.

બંને વખતે પથ્થરનું વજન સરખું લાગ્યું કે જુદું જુદું ? તમે જોશો કે ગરગડી વડે વજન તો કાંઇ બદલાતું નથી.

ગરગડી વગર પથ્થર ઊંચકવામાં તમે કઇ દિશામાં જોર લગાડયું હતું ? ગરગડી વડે ઊંચકવામાં કઇ દિશામાં જોર લગાડયું હતું ? જો ગરગડીથી માત્ર જોર લગાડવાની દિશા જ બદલાતી હોય તો કૂવામાંથી પાણી કાઢવામાં શું સરળતા પડે ?

આ પ્રયોગમાં આપણે જોયું કે માત્ર એક ગરગડી વાપરવાથી તો કાંઇ વજન ઓછું થતું લાગતું નથી. પણ જો આપણે એકથી વધુ ગરગડીઓ વાપરીએ તો આપણને વજન પણ ઓછું થતું લાગે. ચાલો કરી જોઇએ.

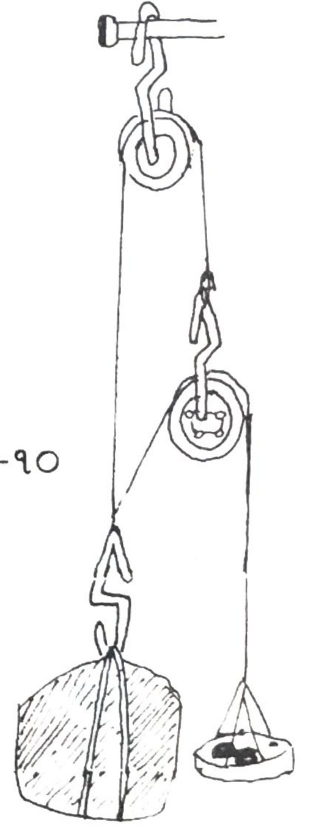
પહેલા તો ઉપર પ્રમાણે જ બે ગરગડીઓ બનાવી એક વજનદાર પથ્થરને બે જાડા દોરા બાંધો. બંને દોરાને આકૃતિ-૧૦ માં બતાવ્યા પ્રમાણે બે-ગરગડીમાંથી પસાર કરો.

પહેલી ગરગડીમાંથી પસાર થયેલ દોરો બીજીના હૂક સાથે બંધાય છે. હવે પહેલી ગરગડીને કોઇક ખીલા પર લટકાવી બીજી ગરગડીનાં દોરાને ખેંચી જૂઓ.

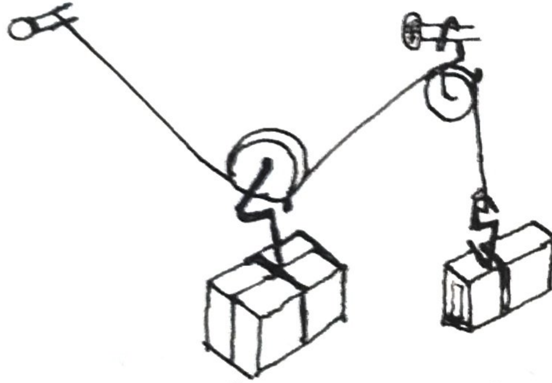
આ વખતે ધ્યાન રાખો કે બંને ગરગડીઓ એક બીજાની સીધમાં રહે, નહીં તો

દોરો ઉતરી જશે. પથ્થરનું વજન કેટલું લાગ્યું ?

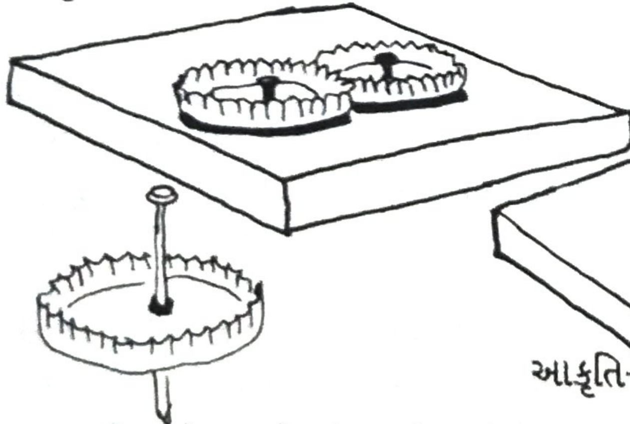
તમે ક્યારેય ખૂબ વજનદાર પથ્થર કે સાધનોને ગરગડીની મદદથી ઊંચે ચઢાવતા જોયા છે ? તેમાં પણ આવી જ કોઈક રચના હોય છે. આ સિવાયના બીજા કોઈ ઉપયોગ તમે વિચારી શકો ?



આકૃતિ-૧૦



આકૃતિ-૧૧ માં બતાવેલ સાધન બનાવો.



આકૃતિ-૧૧

આ માટે પહેલા તો ઠંડા પીણાની બાટલીનાં બે બિલ્લા મેળવી એમની વચ્ચે એક-એક નાનું કાણું પાડો. બંનેને ટાંકણીની મદદથી દિવાસળીનાં એક ખાલી ખોખા ઉપર એવી રીતે લગાડો જેથી બંને એક બીજાને અડકેલા રહે.

હવે કોઈ એક બિલ્લાને ફેરવો. શું થયું ?

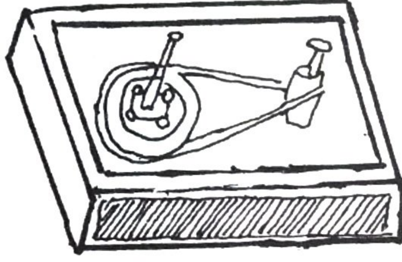
બીજા બિલ્લાની ફરવાની દિશા કઈ છે ?

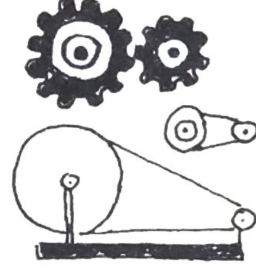
આ જ રીતે જો ત્રણ બિલ્લા લઈ, એક ને ફેરવવામાં આવે તો શું થશે ?

અહીં તમે માત્ર એક જ બિલ્લાને ફેરવો છો. છતાં બીજો બિલ્લો આપો-આપ ફરવા માંડે છે. આમ, એક ચક્રની ગતિ બીજા ચક્રને મળે છે. આ પ્રકારની રચના ને ''ગિયર'' કહે છે.

આ રચનામાં બીજા ચક્રની ઝડપ કેટલી છે ?

તેને વધારવી કે ઘટાડવી હોય તો શું કરી શકાય ?



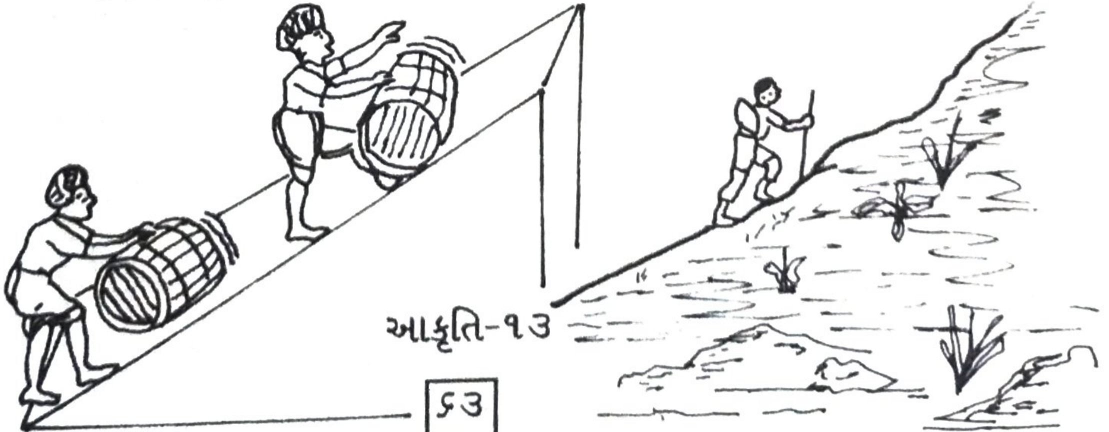


આકૃતિ -૧૨

આકૃતિ -૧૨ માં બતાવેલી રચના બનાવી તેમાં બે બિલ્લાની જગ્યાએ એક ગરગડી તથા એક વાલ્વ ટયુબનો ટુકડો વાપર્યો છે. તેમને રબરબેન્ડ વડે જોડ્યા છે. ગરગડીને ફેરવી જૂઓ. હવે ઉપરના પ્રશ્નનો ઉત્તર આપી શકશો ?

ગિયરની આવી રચના તમે રોજિંદા જીવનમાં ક્યાં જુઓ છો ? તેમની યાદી બનાવો.

અત્યાર સુધી તમે કેટલાક સાદા યંત્રો જોયાં. આ સિવાયના કેટલાક બીજા સાદા યંત્રો પણ આપણા જીવનમાં ખૂબ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. જેમ કે ઢાળ. ઢાળ એ ખૂબ સરળ એવું સાદું યંત્ર છે. તેની મદદથી આપણે કોઈ પણ વસ્તુને ઘણી સહેલાઈથી ઊંચે ચઢાવી શકીએ છીએ. આપણે પોતે ઊંચે ચઢવા માટે જે દાદરનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તે પણ એક પ્રકારનો ઢાળ જ છે.



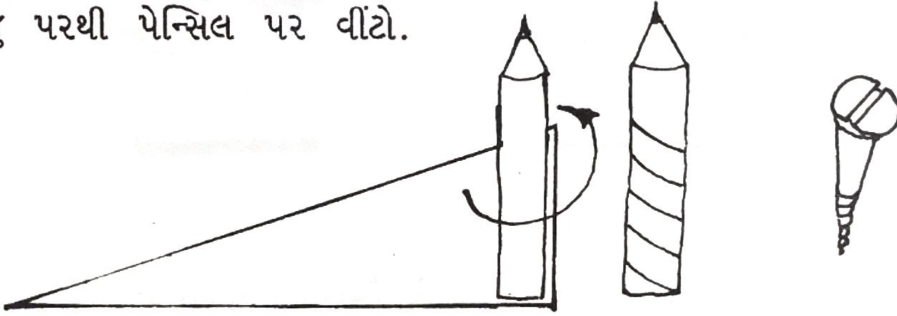
આકૃતિ-૧૩

બીજે ક્યાં ક્યાં ઢાળ વપરાય છે. તેની યાદી બનાવો.

આ જ રીતે સ્ક્રૂ પણ, રોજબરોજ વપરાતું ઘણું સામાન્ય સાદું યંત્ર છે. મોટા વાહનો ઊંચકવા માટે વપરાતો જેક તમે જોયો જ હશે. તે સ્ક્રુના સિદ્ધાંત પર કામ કરે છે. અહીં તમે જોઈ શકશો કે સ્ક્રુ આપણું કામ કેટલું સરળ કરે છે.

આ રીતે બીજે ક્યાં ક્યાં સ્ક્રુ વપરાય છે ?

ચાલો હવે આપણે સ્ક્રુની મદદથી આપણું કામ સરળ કેવી રીતે થાય છે તે જોઈએ. આકૃતિ-૧૪ માં બતાવ્યા પ્રમાણે કાગળમાંથી એક ત્રિકોણ કાપો, તેને કોઈ એક બાજુ પરથી પેન્સિલ પર વીંટો.



પેન્સિલ પર કાગળની કિનારી અને સ્ક્રૂનાં આંટા વચ્ચે સરખાપણું દેખાય છે ?

ત્રિકોણ એ એક ઢાળ છે. તેને પેન્સિલ પર વીંટાળતા સ્ક્રૂના આંટા મળે છે.

તો શું કોઈ પણ સ્ક્રૂના આંટાને ખોલતા આવો ઢાળ મળી શકે ?

આમ, દરેક સ્ક્રૂ મૂળભૂત રીતે ઢાળ છે.

તમે કહી શકશો વધુ આંટા વાળો સ્ક્રૂ સારો કે ઓછા આંટાવાળો ?

સ્વાધ્યાય : તમે તમારા રોજીંદા જીવનમાં એવા ઘણા યંત્રો વાપરો છો જે એકથી વધુ સાદાયંત્રોના સિદ્ધાંત પર કામ કરે છે. આવા યંત્રો જટીલ યંત્રો કહેવાય છે. દા.ત. તમારી સાયકલ. તમારી સાયકલમાં કેટલાં સાદા યંત્રો, ક્યાં ક્યાં આવેલાં છે, કેવી રીતે કામ કરે છે તે શોધી કાઢો.



પ્યારા વિદ્યાર્થી મિત્રો,

નમસ્કાર. આ પુસ્તક પ્રયોગો કરવા માટે છે, ફક્ત વાંચવા માટે નથી. તેમાં મઝા પડે એવાં ઘણાં પ્રયોગો છે. પ્રયોગ કરો, જુઓ, વિચારો અને સમજો.

શાળાની બહાર પણ ઘણું શીખવાનું છે. ખેતરો, નદી-નાળા, વૃક્ષો વિષે શીખવા માટે તમારા શિક્ષકની સાથે બહાર પર્યટન પર જાઓ. શાળામાંથી આવતા-જતા તથા ઘેર પણ તમે નવી બાબતો શીખી શકો છો.

ચાર ચારની ટુકડીમાં તમે પ્રયોગ કરશો. પોતપોતાની ટુકડીના સભ્યો પસંદ કરી લો. પ્રયોગ પોતાના હાથે કરવા જરૂરી છે. બીજાઓને પ્રયોગ કરતા જોવાથી કામ નહીં ચાલે. દરેક ટુકડી પ્રયોગ કરવા માટેની સાધનસામગ્રી શિક્ષક પાસેથી મેળવી લે. પુસ્તકમાં સૂચવ્યા મુજબ પ્રયોગ કરો. પ્રયોગ માટે જરૂરી અવલોકનો કરો અને નોંધો. તમારા સાથી મિત્રો અને શિક્ષક સાથે ચર્ચા કરો, તારણો શોધો. આ બધું કર્યા પછી, બધી સાધનસામગ્રી સાફ કરીને, વ્યવસ્થિત રીતે કાળજીપૂર્વક શિક્ષકને સોંપી દો. પ્રયોગ કરવા માટે કેટલીક વસ્તુઓ તમને તમારા ઘરમાં, ગામમાં કે આસપાસમાંથી પણ મળી શકે છે. આવી વસ્તુઓ તમારે તમારી જાતે ભેગી કરવાની છે.

આ પુસ્તકમાં પ્રયોગ અથવા પર્યટન પછી પ્રશ્નો પૂછવામાં આવ્યા છે. તેના જવાબ તમે કરેલા પ્રયોગોને આધારે તમારે જાતે આપવાના છે. જરૂર લાગે ત્યાં લખી લેવાનું છે. પ્રકરણ પૂર્ણ થયા પછી એના દ્વારા જે નવા સિદ્ધાંતો શીખો એ પણ લખી લો. આ તમારું જ્ઞાન છે.

જ્યારે પણ તમારા મનમાં પ્રશ્ન થાય, ત્યારે તમારા શિક્ષકને પૂછો. સાથી વિદ્યાર્થી મિત્રો સાથે ચર્ચા કરો. કોઈ પણ પ્રશ્ન નકામો નથી હોતો. કદાચ કેટલાક પ્રશ્નોના જવાબ તરત ન પણ મળે. ત્યારે આ પ્રશ્નોને નોટબુકમાં લખી લો. તક મળે ત્યારે અન્ય કોઈને પૂછીને પણ જવાબ મેળવી શકાય છે. કદાચ ભવિષ્યમાં તમને પોતાને એ પ્રશ્નોના જવાબ સમજાઈ જાય.

હવે પ્રયોગ શરૂ કરો અને વિજ્ઞાન શીખો.

સંયોજક

વિજ્ઞાન દ્વારા ગ્રામ વિકાસ વિસ્તરણ કેન્દ્ર,

ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ,

સાદરા - જિ. અમદાવાદ.

મેં સાંભળ્યું...

ભૂલી ગયો

મેં જોયું...

યાદ રહ્યું

મેં કરીને જોયું...

સમજી ગયો